

Joona Korhonen

SOTE-KIINTEISTÖJEN, ERITYISESTI PALVELUASUMISEN, RAKENNUS- JA KÄYTTÖKUSTANNUSTEN VERTAILU

Comparison between the costs of building and
those of operating health and social care (SOTE)
properties, especially service housing

Rakennetun ympäristön tiedekunta

Kandidaatintyö
5/2019

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
2. PALVELUASUMISEN KIINTEISTÖJEN KUSTANNUKSET	3
2.1 Tutkimuksen osa-alueet	3
2.1.1 Palveluasumisen kiinteistöt	3
2.1.2 Rakennuskustannukset	5
2.1.3 Käyttökustannukset	6
2.2 Lähtökohdat tutkimukselle	7
2.2.1 Aiempi tutkimustieto	7
2.2.2 Tutkimuksen taustalla olevat kysymykset	8
3. MENETELMÄT KUSTANNUSTEN SELVITTÄMISEKSI	9
3.1 Kirjallisuustutkimus	9
3.2 Haastattelututkimus	9
4. KUSTANNUSTEN OPTIMOINTI PALVELUASUMISEN KIINTEISTÖISSÄ	10
4.1 Merkittävimmät kustannuserät	10
4.1.1 Rakennuskustannukset	10
4.1.2 Käyttökustannukset	22
4.2 Kustannusten välinen suhde	25
4.2.1 Lyhyellä aikavälillä	25
4.2.2 Pitkällä aikavälillä	27
4.3 Omistajan rakennukseen kohdistuvat intressit	32
4.3.1 Julkinen toimija	32
4.3.2 Yksityinen toimija	34
4.3.3 Intressien suhde	36
5. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	39
LÄHTEET	44
LIITE A: HAASTATTELUSSA KÄYTETYT KYSYMYKSET	46

1. JOHDANTO

Aiheena sosiaali- ja terveydenhuollon kiinteistöjen (SOTE-kiinteistöjen) rakennus- ja käyttökustannusten vertailu on hyvin ajankohtainen. Pitkään esillä olleen sote-uudistuksen myötä terveystaluiden rakenne ja tarjonta tulee väistämättä muuttumaan tulevien vuosien aikana. Sote-uudistuksen lisäksi sosiaali- ja terveystaluiden käyttämien kiinteistöjen markkinat ovat jatkuvassa muutoksessa myös yhteiskunnallisten ilmiöiden seurauksena. Väestön ikääntyminen sekä kaupungistuminen lisäävät painetta mukauttaa kiinteistökantaa vastaamaan paremmin tulevaisuuden tarpeisiin. (Louekoski 2015)

SOTE-kiinteistöt käsittävät laajan kirjon erityyppisiä rakennuksia. Käsitteellä SOTE-kiinteistö tarkoitetaan yleisesti sosiaali- tai terveydenhuollon tarpeisiin suunniteltua tai näiden käytössä olevaa kiinteistöä. SOTE-kiinteistöksi voidaan kutsua niin suurta sairaalakeskusta kuin myös pientä lastenkotia. Suomen koko SOTE-kiinteistökannan suuruudeksi onkin arvioitu noin 14 miljoonaa m². (Määttä 2017, s. 5) Kiinteistökannan moninaisuuden sekä käytettävissä olevan rajallisen tutkimusajan vuoksi tutkimusalue rajattiin koskemaan pelkästään palveluasumisen kiinteistöjä.

Palveluasumisen kiinteistöjen tehtävä on luoda tilat erityisryhmien jatkuvaan asumiseen. Yhtenevän käyttötarkoituksen sekä rakentamista ohjaavan lainsäädännön myötä palveluasumisen rakennuskanta on muuta SOTE-kiinteistökantaa homogeenisempaa. Tämän ansiosta rakennus- ja käyttökustannukset ovat paremmin yleistettävissä koko rakennuskannalle.

Palveluasumisen kiinteistöjen rakennus- ja käyttökustannusten suhdetta toisiinsa on tutkittu kirjallisuudessa hyvin vähän. Tämä siitäkin huolimatta, että rakennusvaiheessa tehdyillä ratkaisuilla on merkittäviä vaikutuksia rakennuksen tulevien vuosikymmenten käyttökustannuksiin. Tutkimuksen tavoitteena on löytää korrelaatioita rakennus- ja käyttökustannusten välille, ja näin koota yhtenäinen näkemys tärkeimmistä vaikuttavista tekijöistä. Tutkimuksen toisena päätavoitteena on asiantuntijahaastattelujen avulla selvittää sekä julkisen että yksityisen puolen rakennuttajien näkemyksiä rakennus- ja käyttökustannusten suhteesta. Asiantuntijahaastattelujen pohjalta on tarkoituksena muodostaa kokonaiskuva eri SOTE-rakennuttajien tärkeimmistä intresseistä rakennus- ja käyttökus-

tannuksiin. Tutkimuksen motiivina on myös löytää mahdollisia puutteita olemassa olevasta tutkitusta tiedosta, ja näin ollen luoda pohjaa tuleville aiheesta tehtäville tutkimuksille.

2. PALVELUASUMISEN KIINTEISTÖJEN KUSTANNUKSET

2.1 Tutkimuksen osa-alueet

2.1.1 Palveluasumisen kiinteistöt

Tutkija Pekka Lith (2018, s. 4) määrittelee palveluasumisen koostuvan ”asumisesta ja asumiseen sisältyvistä hoito-, hoiva- ja muista tarvittavista tukipalveluista”. Palveluasumisen kiinteistöt joutuvat vastaamaan useiden erilaisten asiakasryhmien tarpeisiin. Palveluasumisen keskeisiä asiakasryhmiä ovat ikäihmiset, vammaiset ja mielenterveyskuntoutujat. Näiden lisäksi palveluasumisen piiriin voidaan liittää useita muitakin erityisryhmiä, kuten päihdekuntoutujat. Hoitotarjontakentässä palveluasuminen asemoidaan yleisesti avohuollon kotipalveluiden ja laitoshoidon välimaastoon. Yhdistävänä tekijänä kaikessa palveluasumisessa on asiakkaan tarve päivittäiseen ulkopuoliseen apuun. Ulkopuolinen apu voi sisältää esimerkiksi ateriat- tai terveydenhuoltopalveluita. (Lith 2018, s. 4) Palveluasumisen kiinteistöjen tulee vastata näiden eri asiakasryhmien tarpeisiin sekä mahdollistaa lisäpalveluiden tuottaminen kiinteistössä.

Palveluasumisen käytössä on Suomessa noin 3 000 rakennusta, joiden yhteenlaskettu kerrosala vuonna 2016 oli 3,2 miljoonaa m² (Lith 2018, s. 58). Palveluasumisyksiköt voidaan jaotella palvelutaloiksi, palveluasuntoryhmiksi tai yksittäisiksi palveluasunnoiksi. Rajanveto eri asumisen muotojen nimitysten välillä on kuitenkin haastavaa. Kaikille palveluasumisen muodoille on kuitenkin ominaista, että asukas maksaa asunnostaan vuokraa tai vastiketta sekä tämän lisäksi vielä erikseen asumiseen tarvitsemistaan palveluista. (Kilpailu- ja kuluttajavirasto KKV 2015)

Toinen, ja selkeämpi tapa palveluasumisen yksiköiden jaotteluun on jako asiakkaan tarvitsemaan palvelutason perusteella. Palveluasumisen yksiköt voidaan jakaa seuraavasti:

- tavallinen palveluasuminen
- tehostettu tai tuettu palveluasuminen.

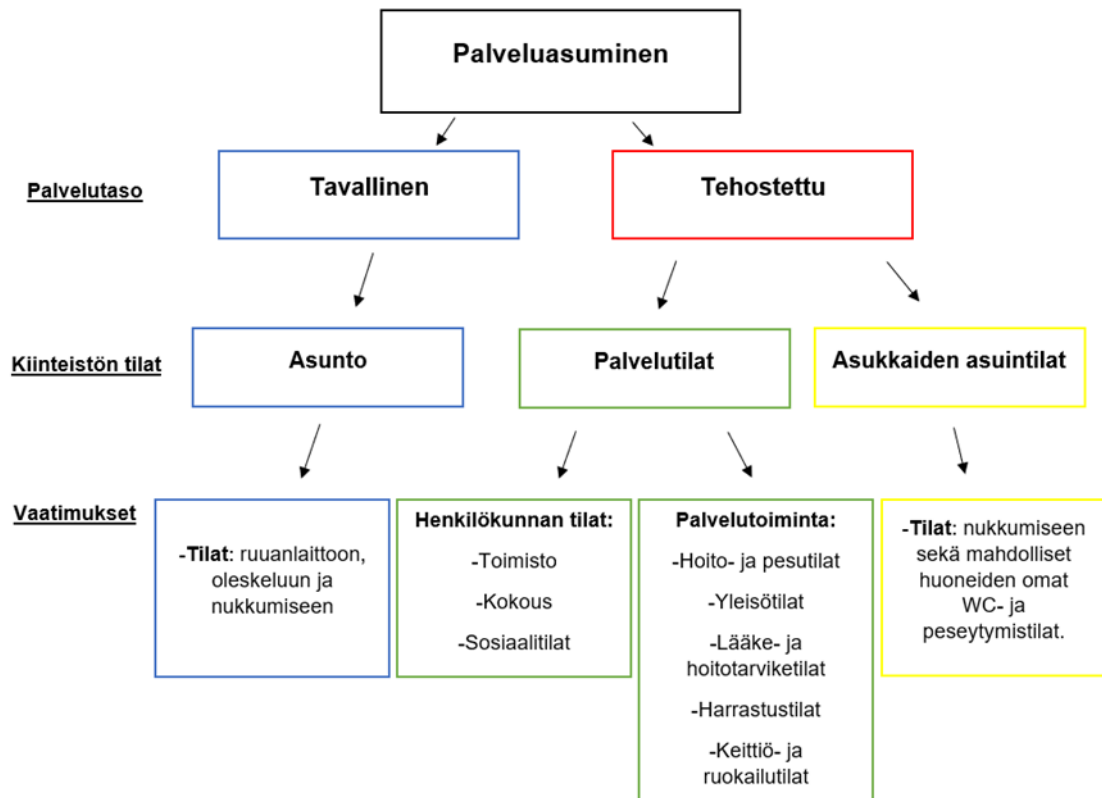
Kilpailu- ja kuluttajavirasto määrittelee linjauksessaan tavallisen palveluasumisen asumisen muodoksi, jossa henkilökunta on paikalla asumisyksikössä vain päiväsaikaan. Tehostetussa tai tuetussa palveluasumisessa henkilökunta on paikalla yksikössä vuorokauden ympäri. (2015) Jatkossa tekstissä käytetään tehostetusta tai tuetusta palveluasumisesta ainoastaan termiä tehostettu palveluasuminen.

Palveluasumisen eri palvelutasot aiheuttavat myös erilaisia vaatimuksia kiinteistöille. Tavallisen palveluasumisen asiakkaat ovat parempikuntoisia ja omatoimisempia kuin tehostetun palveluasumisen asiakkaat. Tästä johtuen tavallisen palveluasumisen kiinteistöt eivät välttämättä eroa suuresti tila- tai rakenneratkaisuiltaan tavallisista asuinrakennuksista. Asuntojen huonetilat ovat hyvin tavallisen asunnon kaltaisia sisältäen tilan ruuanlaitolle, oleskelulle ja nukkumiselle. Tavallisen palveluasumisen kiinteistöjen suurimmat eroavuudet tavalliseen asuinrakennukseen johtuvatkin asukkaiden tarpeesta kiinteistön ja sen piha-alueen esteettömyyteen sekä turvallisuuteen. Nämä tarpeet näkyvät erityisesti kulkuväylillä sekä käytävätiloissa, mutta niillä on vaikutuksensa myös asuntojen WC- ja peseytymistiloihin. (Lith 2018, s. 42)

Tehostetussa palveluasumisessa asiakaskunnan heikompi terveydentila asettaa suurempia vaatimuksia kiinteistölle. Tämän lisäksi hoidon ympärivuorokautisuuden vuoksi myös hoitohenkilökunnalle on järjestettävä asianmukaiset tilat. Näiden vaatimusten myötä tehostetun palveluasumisen kiinteistöt ovatkin tietyiltä osin yhteneviä terveyden- ja laitoshoidon kiinteistöjen kanssa. Tehostetun palveluasumisen kiinteistöjen tilat voidaan jakaa kahteen osaan:

- palvelutilat
- asukkaiden asuintilat. (Lith 2018, s. 42)

Palvelutiloja vaaditaan sekä henkilökunnan että palvelutoiminnan tarpeisiin. Henkilökunnan palvelutiloja ovat toimisto-, kokous- ja sosiaalitilat. Palvelutoiminnan toteuttamiseksi tarvitaan lisäksi hoito- ja pesutiloja, yleisötiloja, lääke- ja hoitotarviketiloja, harrastustiloja sekä lisäksi keittiö- ja ruokailutiloja. Tehostetun palveluasumisen yksiköissä toinen tärkeä tilatyyppe ovat asukkaiden asuintilat. Asukkaiden asuintilat ovat nimensä mukaisesti ainoastaan asukkaan itsensä käytössä. (Lith 2018, s. 42)



Kuva 1 Palveluasumisen jako ja vaatimukset

Palveluasumisen tiloille on määritetty Rakennustieto Oy:n RT-ohjeissa suunnittelu- ja mitoitusperiaatteita. Näiden lisäksi myös laki yksityisistä sosiaalipalveluista (922/2011) ohjaa sosiaalipalvelukäytössä olevan toimitilan suunnittelua. Lain sekä RT-ohjeiden tarkoituksena on varmistaa palveluasumisen toimitilojen asianmukaisuus sekä oikeanlainen varustelu. Lain velvoitteet tavalliselle palveluasumiselle ovat vähäiset. Yksityisten sosiaalipalvelulain pääasiallinen tarkoitus onkin ohjata tehostettua palveluasumista, joka on luvanvaraista, kun toiminta on ympärivuorokautista.

2.1.2 Rakennuskustannukset

Tilastokeskuksen (2019) määritelmän mukaan ”rakennuskustannuksilla tarkoitetaan sitä rahamäärää, joka tarvitaan tietyn ominaisuuksiltaan määritellyn rakennuksen tai rakennustyön tekemiseksi, kun nämä kustannukset on määritetty panoshintojen mukaan.” Rakennuskustannusten voidaan ajatella koostuvan neljästä kuluerästä:

- pääurakoiden urakkahinnoista
- sivu-urakoiden urakkahinnoista
- erilliskustannuksista

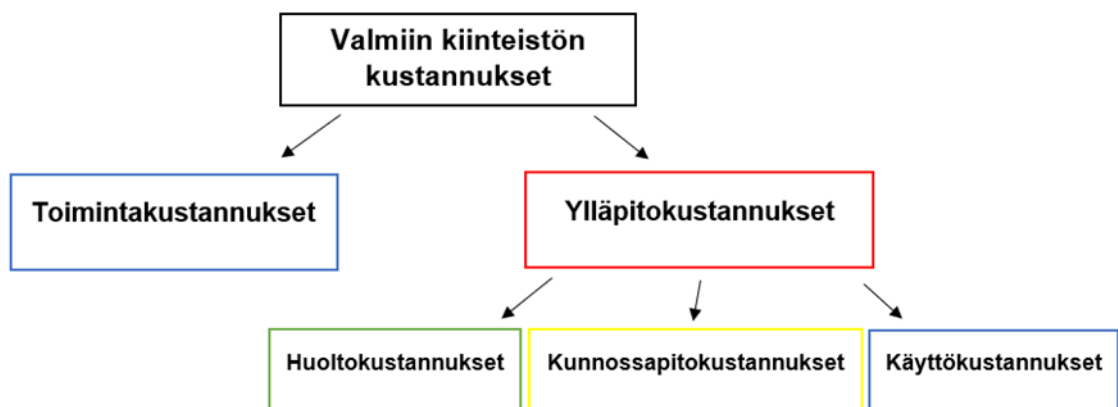
- yleiskustannuksista.

Urakoitsijaksi kutsutaan osapuolta, joka vastaa rakennustyön suorittamisesta. (Pitkänen 2009, s. 10) Vastineeksi tehdystä työstä urakoitsija saa urakkasopimuksessa määritellyn urakkahinnan suuruisen korvauksen. Pääurakoitsija on taho, jolla on pääasiallinen vastuu sovitun urakan toteutuksesta. Sivu-urakassa rakennuttaja teettää pääurakkaan kuulumatonta työtä ulkopuolisella urakoitsijalla, joka ei ole sopimussuhteessa pääurakoitsijaan.

Urakkahintojen lisäksi rakennuskustannuksiin vaikuttavia tekijöitä ovat erillis- ja yleiskustannukset. Erilliskustannukset koostuvat tavara- ja tarvehankinnoista eivätkä ne sisällä ollenkaan työsuoritusta. Neljäs rakennuskustannusten kuluerä ovat yleiskustannukset, joihin voidaan sisällyttää rakennushankkeen suunnittelukustannukset sekä hankkeen vaatimat rakennuttamis- ja rahoituskulut. (Pitkänen 2009, s. 9)

2.1.3 Käyttökustannukset

Valmiin kiinteistön kustannukset koostuvat toiminta- ja ylläpitokustannuksista. Rakennuksessa järjestettävä toiminta, esimerkiksi terveydenhuoltopalveluiden tuottaminen, aiheuttavat ns. toimintakustannuksia. Ylläpitokustannukset sisältävät rakennuksen huolto-, kunnossapito- ja käyttökustannukset. (Pitkänen 2009, s. 11) Tässä tutkimuksessa keskitytään pääasiassa käyttökustannuksiin, kuitenkin myös muut merkittävät ylläpitokustannuserät huomioidaan yleisellä tasolla rakennus- ja käyttökustannusten suhdetta tarkasteltaessa.



Kuva 2 Valmiin kiinteistön kustannusten muodostuminen.

RAKLI ry:n (2012, s. 21) määritelmän mukaan käyttökustannukset ovat ”käyttäjälle tilojen käytöstä aiheutuvat muuttuvat kustannukset, jotka määräytyvät tarvittavien hyödykkeiden määrän ja laadun perusteella.” Käyttökustannukset muodostuvat useista eri kustannuseristä, näistä merkittävimpiä ovat energian ja veden kulutus.

Käyttökustannuksia muodostuu koko rakennuksen käyttöajan, joka voi olla 20 vuodesta jopa yli 100 vuoteen. Pitkän käyttöajan seurauksena käyttökustannukset nousevat hyvin merkittävään rooliin rakennuksen koko elinkaaren kustannuksia tarkasteltaessa. Rakennuksen käyttökustannuksiin voidaan vaikuttaa minimoimalla resurssien kuten energian tarvetta sekä luomalla suunnittelun avulla tiloista mahdollisimman tehokkaasti ylläpidettäviä.

2.2 Lähtökohdat tutkimukselle

2.2.1 Aiempi tutkimustieto

Palveluasumisen kiinteistöjen kustannuksia ja niiden välisiä suhteita on tutkittu kirjallisuudessa hyvin vähän. Suoran tutkimustiedon puuttumiselle voidaan nähdä useita syitä. Sote-ala ja sen mukana palveluasuminen ovat muuttuneet radikaalista viime vuosikymmenten aikana. Palveluasuminen on siirtynyt yhä enemmän kunnilta yksityisen sektorin järjestämäksi. Murroksen seurauksena tutkittu kustannustietous on voinut jäädä vain yksityisten toimijoiden omaan käyttöön. Suoran tutkimustiedon vähäisyydelle voidaan nähdä syyksi myös palveluasumisen ja koko SOTE-kiinteistömarkkinan monimuotoisuus, minkä seurauksena helposti yleistettävien kustannusmallien luominen on haastavaa.

Vaikka palveluasumisen kustannuksia ja niiden välisiä suhteita ei ole suoraan tutkittu, on kuitenkin palveluasumista, käyttökustannuksia sekä rakennuskustannuksia tutkittu erikseen. Näiden tutkimusten ja selvitysten avulla voidaan tarkentaa kokonaiskuvaa palveluasumisesta sekä rakennus- ja käyttökustannuksista.

Pekka Lith (2018) avaa tilastollisessa selvityksessään palveluasumisen markkinoita Suomessa. Selvityksessä määritellään palveluasumisen eri muodot, kiinteistökannan koko sekä palveluasumisen eri muotojen kiinteistöille asettamat vaatimukset.

Pitkänen (2009) määrittelee raportissaan keskeisimmät rakennuskustannukset sekä tekijät, jotka vaikuttavat kustannusten muodostumiseen. Hän käsittelee myös asuinkerrostalojen eri rakenneratkaisujen vaikutuksia rakennuskustannuksiin. Asuinkerrostalojen rakenteelliset ratkaisut ovat hyvin lähellä tavallisen palveluasumisen kiinteistöjen vastaavia ratkaisuja, joten Pitkäsen raportin kustannuksia voidaan suuntaa-antavasti soveltaa tutkimuksessa.

RAKLI ry (2012) määrittelee raportissaan käyttökustannukset sekä niiden suhteen valmiin rakennuksen kokonaisylläpitokustannuksiin. Raportissa määritellään myös eri tekijät, joista käyttökustannukset koostuvat.

2.2.2 Tutkimuksen taustalla olevat kysymykset

Tutkimuksen pyrkimyksenä on selvittää palveluasumisen kiinteistöjen rakennus- ja käyttökustannusten suhdetta toisiinsa. Tutkimusaiheen eri osa-alueita eli palveluasumista, rakennuskustannuksia sekä käyttökustannuksia on tutkittu paljon. Kuitenkaan rakennus- ja käyttökustannusten suhdetta koko rakennuksen mittakaavassa ei ole laajasti tutkittu eikä varsinkaan palveluasumisen kiinteistöjen näkökulmasta.

Rakennus- ja käyttökustannusten tarkastelussa ongelmana on, että usein nämä kaksi kustannuserää ajatellaan erillisiksi ja toisistaan riippumattomiksi. Tavoitteena onkin tutkimuksen avulla vertailla ja löytää tekijöitä, joiden huomioiminen rakennusvaiheessa vaikuttaisi pitkällä aikavälillä käyttökustannuksiin. Pohjana tutkimukselle on löytää vastaus kysymykseen: Mikä on palveluasumisen kiinteistöjen rakennus- ja käyttökustannusten suhde? Kysymys voidaan jakaa kolmeen tarkentavaan alakysymykseen.

- Miten rakennus- ja käyttökustannukset korreloivat keskenään?
- Mitkä tekijät vaikuttavat rakennus- ja käyttökustannusten suhteeseen?
- Mitkä ovat eri rakennuttajien intressit rakennus- ja käyttökustannuksiin?

Nämä kolme kysymystä muodostavat tutkimuksen rungon sekä tärkeimmät käsiteltävät aihealueet.

3. MENETELMÄT KUSTANNUSTEN SELVITTÄMISEKSI

3.1 Kirjallisuustutkimus

Tutkimus suoritetaan pääasiallisesti kirjallisuustutkimuksena, jonka lähdemateriaalina käytetään suoraan tai välillisesti aiheeseen soveltuvaa kirjallista aineistoa. Tutkimuksen aihealueen spesifisyyden vuoksi suoraan tutkimuskysymyksiin vastaavaa lähdemateriaalia on rajallisesti. Tämän vuoksi aineistojen tietoja joudutaan soveltamaan sekä yleistämään paremmin tutkimuksen aihealueeseen sopiviksi.

Kirjallisuustutkimuksen tavoitteena on määritellä ja taustoittaa tutkimusaiheeseen liittyvää termistöä. Tämän lisäksi kirjallisen materiaalin avulla pyritään löytämään vastauksia kahteen ensimmäiseen tutkimuskysymykseen, jotka koskevat palveluasumisen kiinteistöjen rakennus- ja käyttökustannusten suhdetta sekä tekijöitä, jotka vaikuttavat tähän suhteeseen.

3.2 Haastattelututkimus

Haastattelua hyödynnetään toisena menetelmänä tutkimuksessa kirjallisen aineiston lisäksi. Haastattelun avulla tutkimuskäyttöön saadaan viimeisin tieto kentältä sekä mahdollisuus tarkentaa kirjallisen tiedon puutteita. Haastattelututkimus toteutetaan kvalitatiivisena eli laadullisena tutkimuksena. Tutkimuksessa käytetään kohdennettua haastattelua, jossa otos on tarkkaan harkittu. Asiantuntijahaastatteluiden tavoitteena on saada uutta tietoa tutkimusaiheesta sekä näkökulmaa kysymykseen eri rakennuttajatahojen intresseistä rakennus- ja käyttökustannuksiin. Tutkimuksen otannaksi määritetään neljä haastateltavaa, jotka valitaan niin että julkisen ja yksityisen puolen edustajia on molempia kaksi. Näin suoritettun kvalitatiivisen haastattelututkimuksen tuloksia voidaan pitää luotettavina, koska ne eivät edusta vain yhden tahon tai ihmisen näkökulmaa. Haastattelussa käytetyt kysymykset tutkimuksen lopussa liitteessä A.

4. KUSTANNUSTEN OPTIMOINTI PALVELUASUMISEN KIINTEISTÖISSÄ

4.1 Merkittävimmät kustannuserät

4.1.1 Rakennuskustannukset

Rakennuskustannukset koostuvat kohdan 2.1.2 jaottelun mukaisesti pää- ja sivu-urakoiden urakkahinnoista sekä erillis- ja yleiskustannuksista. Nämä neljä kuluerää muodostavat selkärangan rakennuskustannusten määrittämiselle.

Urakkahinnan muodostumiseen vaikuttavat monet tekijät, kuten eri urakkamuodot sekä lukuisat sopimukselliset vaihtoehdot. Kuitenkin yleisesti urakkahinnan ajatellaan muodostuvan urakoitsijan katteesta, työaikamenekistä sekä materiaalien määrästä. Näiden lisäksi urakkahintaan kuuluvat mahdolliset aliurakat sekä aliurakoitsijoiden katteet.

Tutkimuksen tavoitteena on määrittää rakennus- ja käyttökustannusten suhdetta, minkä vuoksi rakennuskustannukset rajataan koskemaan vain tekijöitä, jotka vaikuttavat suoraan käyttökustannuksiin. Toinen rajaava tekijä on, että tutkimuksessa huomioon otettavien rakennuskustannusten tulee olla yhteneviä kaikissa hankkeissa. Rakennuskustannuksissa on paljon kulueriä, joiden suuruudet riippuvat ulkopuolisista tekijöistä, kuten vallitsevasta markkinatilanteesta tai hanketta toteuttavasta tahosta. Tämän vuoksi urakkahinnoista jätetään kokonaan huomioimatta pää- ja aliurakoitsijan katteet, koska hankkeiden riskit ja urakoitsijoiden haluamat voitot vaihtelevat suuresti. Samasta syystä myös yleiskustannukset eli hankkeen suunnittelun sekä rakennuttamisen ja rahoituksen kustannukset jätetään tarkastelun ulkopuolelle.

Tutkimuksessa rakennuskustannuksilla tarkoitetaan siis työn suorittamisesta syntyviä suoria työaikakustannuksia sekä kustannuksia, jotka syntyvät materiaali-, tavara- ja tarvehankinnoista. Myös näiden kuluerien suuruudessa esiintyy vaihtelua riippuen markkinatilanteen sekä toteuttavasta tahosta. Tämä vaihtelu on kuitenkin merkittävästi maltillisempaa kuin tutkimuksesta pois jätetyissä kustannuserissä.

Rakennuskustannusten määrittämisessä hyödynnetään rakennusosalaskentaa, joka soveltuu hyvin hankintojen vertailulaskelmiin. Rakennusosalaskenta perustuu rakenneosan yksikkökustannuksiin. (Ratu KI-6033 2018, s. 42) Rakenneosa on Ratu KI-6033 määritelmän mukaan ”Rakennuksen fyysinen osa, jota voidaan käsitellä itsenäisenä kokonaisuutena, kuten ulkoseinä tai välipohja.” (2018, s. 42)

Kustannusten määrittämiseen rakennusosalaskennalla liittyy olennaisesti Talo 2000 -nimikkeistö, jota käytetään rakennusosien fyysiseen erittelyyn. Nimikkeistössä on luokiteltu hyödykkeet, jotka asennetaan rakennukseen pysyvästi tai käytetään loppuun rakentamisen aikana. (RT 10-11114 2013, s. 1)

1	MAA- JA ALUERAKENNUSTUOTTEET	5	RAKENNUSVARUSTEET JA KALUSTEET
11	Louhintatuotteet	51	Yleisvarusteet
12	Pohjarakennustuotteet	52	Asuntovarusteet
13	Maa-ainekset	53	Toimisto- ja tuotantotilavarusteet
14	Maaputket	54	Kiinteistövarusteet
15	Alue- ja pihapäällysteet	55	Julkistilojen varusteet
16	Vihertuotteet	56	Erityistilojen laitteet ja koneet
17	Alue- ja pihavarusteet	6	TALOTEKNIKKATUOTTEET
18	Alue- ja piharakenteiden tuotteet	61	LVI-tuotteet
2	RUNKORAKENNUSTUOTTEET	62	Sähkösiirto- ja asennustuotteet
21	Betonituotteet	63	Sähkökojeet ja laitteet
22	Metallituotteet	64	Sähköenergian tuotantolaitteet
23	Muuraustuotteet	65	Tietotekniset tuotteet
24	Puutavara	66	Siirtolaitteet
25	Vesikatteet	7	RAKENNUSKALUSTO JA -VÄLINEET
26	Rakennuslevyt	71	Työmaan rakennukset ja asennustarvikkeet
27	Eristeet	72	Työvälineet
28	Rakennuselementit	73	Henkilöturvallisuustarvikkeet ja -asusteet
29	Väestönsuojatuotteet	74	Työmaan käyttötarvikkeet
3	TÄYDENTÄVÄT RAKENNUSTUOTTEET	75	Rakennustelineet ja työmaan koneistus
31	Ikkunat	76	Mittaus- ja laadunvalvontavälineet
32	Ovet	77	Erityiskalusto
33	Julkisivutuotteet	8	KIINTEISTÖN HOITO- JA TOIMINTAVARUSTEET
34	Väliseinätuotteet	81	Huonekalut
35	Alakatot	82	Sisustustuotteet
36	Korokelattiat	83	Vihersisustustuotteet
37	Tulisijatuotteet	84	Kodinkoneet
38	Täydennysvarusteet	85	Toimisto- ja teollisuusvarusteet
39	Helat ja kiinnikkeet	86	Pihan ja vapaa-ajantuotteet
4	PINTATUOTTEET	87	Kiinteistön hoitovälineet ja -tarvikkeet
41	Laatat		
42	Lattianpäällysteet		
43	Sisäverhoukset		
44	Liimat, laastit, tasoitteet		
45	Listat, nauhat, teipit		
46	Saumaustuotteet ja vedeneristeet		
48	Maalaustuotteet		
49	Erityiset pintatuotteet		

Kuva 3 Talo 2000 -nimikkeistö (RT 10-11114 2013, s. 1)

Talo 2000 -nimikkeistöä hyödynnetään tutkimuksessa tärkeimpiä rakennuskustannuksia määritettäessä, mutta myös tarkasteltaessa rakennus- ja käyttökustannusten suhdetta.

Nimikkeistössä on kahdeksan pääkohtaa, joista jokainen on jaettu omiin alakohtiinsa. Kohdat 4 ja 5 käsitellään muita kohtia yleisluontoisemmin johtuen niiden sisältämien vaihtoehtojen kirjon laajuudesta. Kohta seitsemän, rakennuskalusto ja -välineet, jätetään tutkimuksessa kokonaan huomioimatta, koska niiden aiheuttamat kustannukset riippuvat yksinomaan urakoitsijan tehokkuudesta ja kaluston käytöstä. Kohtaa kahdeksan eli kiinteistön hoito- ja toimintavarusteet ei myöskään huomioida tämän tutkimuksen kustan-

nuslaskennassa, koska sen sisältämät kalusteet, varusteet ja laitteet eivät ole rakennuksen pysyviä osia vaan ne luetaan irtaimistoon. Kohtaa kahdeksan hyödynnetään ainoastaan julkisia hakemistoja laadittaessa. (RT 10-11114 2013, s. 1)

Tutkimuksessa tarkastellaan kuutta ensimmäistä pääkohtaa ja niiden aiheuttamia kustannuksia rakentamisen aikana. Nämä pääkohdat ovat:

- maa- ja aluerakennustuotteet
- runkorakennustuotteet
- täydentävät rakennustuotteet
- pintatuotteet
- rakennusvarusteet ja kalusteet
- talotekniikkatuotteet.

Jokaisesta pääkohdasta määritellään tärkeimmät kustannuserät sekä pohditaan tekijöitä, jotka vaikuttavat kustannusten suuruuteen ja niiden muodostumiseen. Näiden lisäksi tarkastellaan vaihtoehtoisten ratkaisujen vaikutuksia rakennuskustannuksiin.

Ensimmäinen pääkohta ovat **maa- ja aluerakennustuotteet**, joiden avulla pyritään maa- ja pohjarakentamisen keinoin saattamaan tontti tai alue jatkorakentamisen vaatimaan tilaan. Tontin pohjaolosuhteilla on suuri merkitys rakennushankkeen kokonaiskustannuksia tarkasteltaessa. Haastavat pohjaolosuhteet aiheuttavat lisäkustannuksia erityisesti suurten kaupunkien alueilla, joilla joudutaan rakentamaan myös heikosti kantaville ja huonosti rakentamiseen soveltuville maaperille. Pohjaolosuhteiden lisäksi tontin pinnanmuodot vaikuttavat suuresti pohjarakentamisen kustannuksiin. (Pitkänen 2009, s. 39) Vaativat louhinnat tai rakennuksen perustaminen rinteeseen lisäävät tuntuvasti hankkeen rakennuskustannuksia.

Suurimmat kustannuserät maa- ja pohjarakentamisessa ovat erilaiset pohjanvahvistustoimenpiteet sekä perustamisen mahdollisesti vaatima paalutus. Aiemmin mainitut rakennuspaikasta johtuvat tekijät vaikuttavat siihen, tarvitaanko tällaisia toimenpiteitä ja mitkä menetelmät valitaan. Rakennuspaikan lisäksi maa- ja pohjarakentamisen kustannuksiin vaikuttavat tulevan rakennuksen perustusten pinta-ala sekä kerrosten lukumäärä. (Pitkänen 2009, s. 22)

Hyvissä pohjaolosuhteissa sekä pinnanmuodoiltaan tasaisella tontilla rakennuspaikan saattaminen rakennettavaan tilaan on huomattavasti edullisempaa kuin haastavammissa olosuhteissa. Rakentamisen kannalta edullisissa olosuhteissa pienehkö palvelu-

asumisenkiinteistö voidaan perustaa tontille maanvaraisesti ilman suuria pohjanvahvistustoimenpiteitä tai vaativia paalutuksia. Kuitenkin suurimmassa osassa tapauksia tontti joudutaan pohjanvahvistusmenetelmin saattamaan rakennettavaan tilaan. Käytetyimmät menetelmät pohjanvahvistuksessa ovat massanvaihto, stabilointi sekä maan tiivistys. (Pitkänen 2009, s. 39)

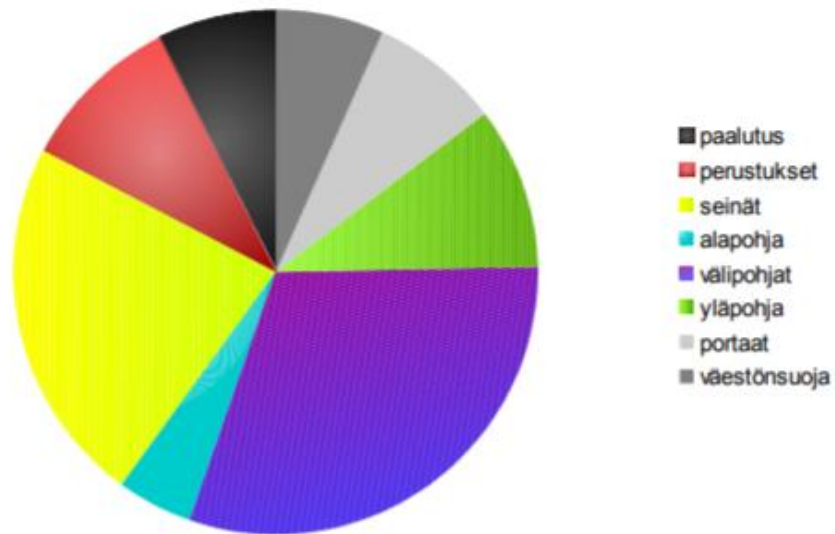
Menetelmistä massanvaihto on edullisin kohteissa, joissa ei vaadita suurta kantavuutta tai tapauksissa, joissa maanpinnalla on vain ohuehko kerros heikosti kantavaa maa-ainesta. Laajamittainen massanvaihto on kuitenkin hyvin kallista ja usein näissä tilanteissa suositaankin paalutusta.

Stabilointi soveltuu hyvin pehmeiden maakerrosten pohjanvahvistusmenetelmäksi, kun taas maan tiivistys esimerkiksi pudotustiivistyksellä soveltuu parhaiten karkeahkoille maa-aineksille, kuten soralle, louheelle ja hiekalla. Eri menetelmien aiheuttamien kustannusten vertailu on haastavaa, koska jokainen menetelmä on omanlaisensa ja soveltuu käytettäväksi tietynlaisille maa-aineksille. Yleisenä periaatteena on, että mitä huonommin maaperä kantaa sitä kalliimpaa pohjanvahvistus on. Voidaan kuitenkin todeta, että esimerkiksi maan tiivistysmenetelmistä pudotustiivistys on soveltuvuusalueellaan hyvin taloudellinen ja tehokas pohjanvahvistusmenetelmä. Eri stabilointimenetelmistä puolestaan syvästabilointi on tehokkain.

Toinen merkittävistä kustannuseristä maa- ja aluerakentamisessa on perustamisen mahdollisesti vaatima paalutus. Paalujen avulla rakennuksen kuormat siirretään joko kitkan avulla maaperään tai paalun pään kautta peruskallioon. (Koivunen 2016, s. 9) Seuraavat tekijät vaikuttavat paalutuksesta aiheutuviin kustannuksiin.

- Paalujen materiaali: teräs, betoni tai puu.
- Pohjaolosuhteet: vaikutus lyöntisyvyyteen, paalujen määrään, paalutusmenetelmään sekä paalujen kokoon.

Paalut maksavat maahan lyötynä keskimäärin 30–40 euroa/jm. Paalujen pituus voi vaihdella muutamasta metrillä jopa 20 metriin. Keskimäärin tavalliseen asuinkerrostaloon verrattavan rakennuksen, kuten tavallisen palveluasumisenkiinteistön alla on 100–200 paalua, riippuen pohjaolosuhteista. (Koivunen 2016, s. 13)

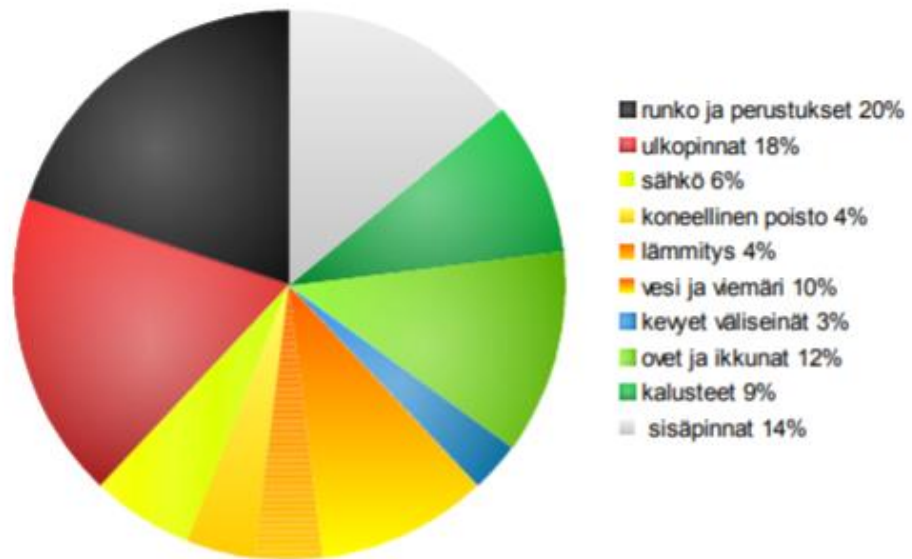


Kaavio 1 Palveluasumiskiinteistöön verrattavan asuinrakennuksen perustusten ja rungon kustannusten jakaantuminen. (Koivunen 2016, s. 15 viittaus Haahtela & Kiiras 2015)

Kaaviosta 1 huomataan, että paalutuksen osuus rakennuksen perustusten ja rungon kustannuksista on noin 5–10 %.

Merkittävin kustannuserä rakentamisvaiheessa ovat **runkorakennustuotteet** eli tuotteet, joita vaaditaan rakennuksen rungon ja perustusten valmiiksi saattamiseen. Rakennuksen runkoon ajatellaan kuuluvaksi seinät, ala-, väli- ja yläpohjat, portaajat sekä väestönsuojat. Lisäksi perustusten ajatellaan kuuluvan rakennuksen runkoon. Vaikka kaaviossa 1 paalutus on esitetty yhdessä rungon ja perustusten kanssa, ei sitä lasketa osaksi rakennuksen runkorakenteita.

Rakennuksen rungon ja perustusten valinnoilla on suuri vaikutus rakennuskustannuksiin, sillä ne muodostavat noin 20 % kokonaisrakennuskustannuksista.

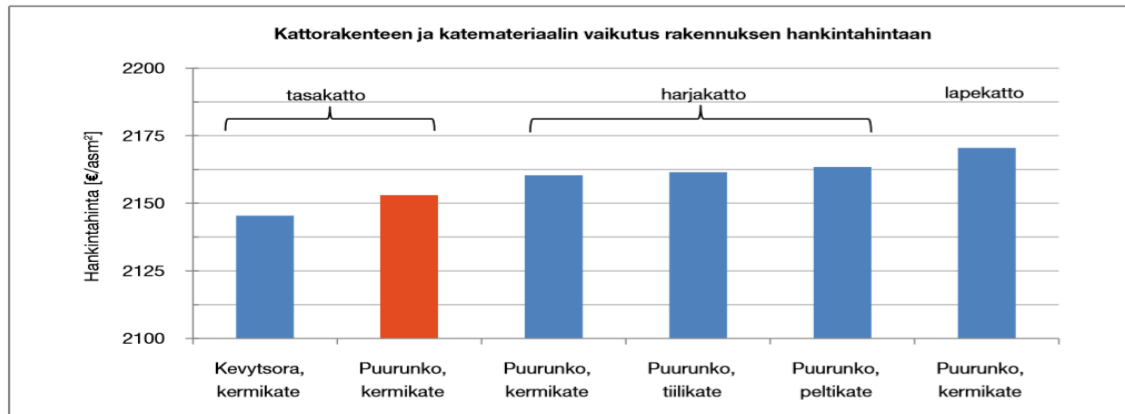


Kaavio 2 Palveluasumiskiinteistöön verrattavan asuinrakennusuudiskohteen rakennuskustannusten jakaantuminen. (Koivunen 2016, s. 14 viittaus Haahtela & Kiiras 2015)

Rakennuksen runko voidaan valmistaa useista eri materiaaleista, kuten puusta, teräksestä tai betonista. Runkomateriaalin sekä valmistusmenetelmän valinnalla on suuri merkitys myös rakennuskustannuksiin. Tavallisen palveluasumiseen tarkoitetun kiinteistön runkomateriaalina käytetään yleisesti betonia, kuten myös yleisesti asuinkerrostalorakentamisessa. Syynä tähän on, että betoni on materiaalina rakentajille tuttua sekä kustannuksiltaan edullista. Myös puun käyttö palveluasumisen rakentamisessa on lisääntynyt, erityisesti puuta käytetään pienemmissä tehostetun palveluasumisen yksiköissä. Näissä yksiköissä on yleensä vähemmän kerroksia ja ne ovat kooltaan tavallisen palveluasumisen yksiköitä pienempiä, jolloin puun käyttö rakennusmateriaalina on taloudellisesti kannattavampaa. Tietyt tehostetun palveluasumisen yksikkötyypit kuten lastensuojeluyksiköt voivat olla rakenteeltaan hyvin lähellä tavallista rivitaloa. Tutkimuksessa keskitytään kuitenkin betonirakenteisiin tavallisen palveluasumisen kiinteistöihin, jotka ovat runkorakenneratkaisuiltaan lähempänä tavallista asuinkerrostaloa.

Rakennuksen betonirunko voidaan valmistaa joko työmaalla paikallavaluna tai vaihtoehtoisesti runko voidaan toimittaa valmiina elementteinä, jotka asennetaan työmaalla paikalleen. Paikallavalu on näistä kahdesta menetelmästä hitaampi ja vaatii karkeasti noin kaksi kertaa enemmän työtunteja kuin elementtirakentaminen. Valmiit elementit ovat kuitenkin kalliita ja niiden odotusajat voivat venyä pitkiksi. Rakennuksen rungon rakennuskustannuksia tarkasteltaessa onkin tärkeä huomioida vallitseva markkinatilanne sekä rakentamisen aikataulu.

Rakennuksen yläpohjan tarkasteluun voidaan sisällyttää myös vesikaton kattorakenne sekä siihen olennaisena osana kuuluva kate. Vesikaton kaltevuus sekä väri voidaan määrittellä kaavamääräyksissä, jolloin rakennuttajalla on rajatumpi valikoima vaihtoehtoja. Perinteisiä kattotyyppejä on kolme, tasa-, harja- ja lapekatto. Seuraavassa kaaviossa on tarkastelu betonirakenteisen rakennuksen eri kattotyyppistä sekä -materiaaleista. (Pitkänen 2009, s. 30)



Kaavio 3 (Pitkänen 2009, s. 30)

Kaavio 3 osoittaa, että edullisin vaihtoehto kattorakenteeksi on tasakatto. Tasakaton edullisuus suhteessa harja- ja lapekattoon perustuu pääasiassa sen pienempään kattopinta-alaan, pienempään ulkoseinä alaan sekä sen vaatimaan vähäisempään varusteluun. Lapekatto on juuri suurimman seinäpinta-alansa vuoksi kattotyypeistä kallein vaihtoehto. Katteista halvin vaihtoehto on toteuttaa rakenne kermikatteena, joka vaatii muita katevaihtoehtoja kevyemmän eli halvemmän alusrakenteen. (Pitkänen 2009, s. 30)

Rakennusten perustukset toteutetaan lähes aina betonirakenteisina. Diplomityössään Koivunen arvio tehostetun palveluasumisen kiinteistöön verrattavan asuinrakennuksen perustusten rakennuskustannusten olevan 1–5 % kokonaisrakennuskustannuksista. Hänen arvionsa mukaan tyypillisen kerrostalon perustusten kokonaiskustannukset ovat noin 50 000 euroa, kun kyseessä on kohde, jossa ei ole tarvetta paalutuksille. (Koivunen 2016, s. 54)

Väestönsuoja on osa rakennuksen runkoa. Sen tehtävänä on toimia ihmisiä suojaavana tilana poikkeusolojen vallitessa. Väestönsuojan rakentamisvelvoitteista sekä sen ominaisuuksista on säädetty pelastuslaissa ja valtioneuvoston asetuksessa väestösuojista. Väestönsuoja on rakennettava, jos rakennuksen tai rakennusryhmän kerrosala on yli 1 200 neliometriä ja siellä oleskellaan pysyvästi. (Aluehallintovirasto 2019) Väestönsuoja on siis rakennettava suurimpaan osaan palveluasumisen kiinteistöistä, sillä esimerkiksi

2010-luvulla rakennettujen yksiköiden keskimääräinen koko on yli 1 700 neliömetriä (Lith 2018, s. 46). Betonirakenteisessa rakennuksessa väestönsuoja toteutetaan yleensä paikallavaluna, vaikka rakennus olisikin muuten toteutettu betonielementein (Lahdensivu et al. 2015). Väestönsuojan kustannuksiin vaikuttavat suojausluokan vaatimat betoniseinien ja muiden rakenteiden normaalia suuremmat paksuudet sekä väestösuojien vaatimien teknisten laitteiden kustannukset. Näiden lisäksi väestönsuojat nostavat yleensä myös perustamisen kustannuksia. (Rakennustieto Oy 2009) Rakennustieto Oy:n (2009) mukaan tavallisen väestönsuojan rakentaminen kerrostalotyyppiseen rakennukseen maksaa Helsingissä noin 2 400 euroa neliömetriltä, kun kyseessä on perinteinen enintään 90 neliömetrin väestönsuoja.

Täydentävät rakennustuotteet koostuvat tuotteista, joiden avulla rakennuksen runko täydennetään tiloiksi. Suurimmat kustannuksia aiheuttavat rakennustuoteryhmät ovat ikkunat ja ovet, kevyet väliseinät sekä ulkopinnat. Näiden lisäksi osa sisäpintojen kustannuksista kohdistuu alakattojen osalta täydentäville rakennustuotteille. (RT 10-11114 2013, s. 4) Täydentävien rakennusosien yhteen laskettu kustannusten osuus hankkeen rakennuskustannuksista on noin 35 %. Näin ollen täydentävien rakennusosien valinnoilla voidaan vaikuttaa suuresti rakennuskustannuksiin.

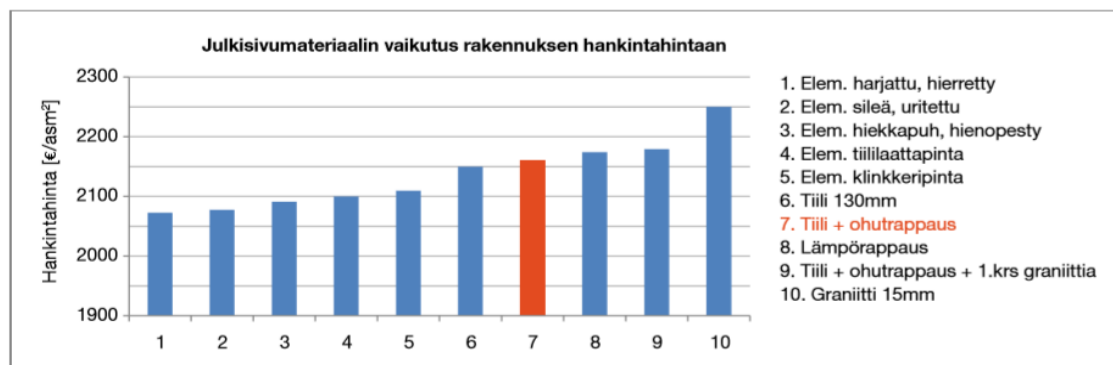
Ikkunoiden ja ovien osuus hankkeen rakennuskustannuksista on noin 12 %. Palveluasumisen kiinteistöissä ikkunoiden kustannusten muodostuminen on hyvin samankaltaista kuin perinteisissä kerrostaloissa. Suurimpia vaikuttavia tekijöitä ovat ikkunapintojen alat sekä ikkunoilta vaadittava energiatehokkuus. Tavallisen palveluasumisen kiinteistöissä ikkunoiden ja ovien kustannukset ovat hyvin lähellä asuinkerrostalon vastaavia, johtuen rakennusten käytön samankaltaisuudesta ja siitä, että asuminen tapahtuu erillisissä asunnoissa. Tehostetussa palveluasumisessa yksiköt ovat ominaisuuksiltaan lähempänä terveydenhuollon kiinteistöjä, mistä johtuen myös asuntojen tai huoneiden pinta-alat ovat pienempiä. Jokaisessa huoneessa on oltava ikkuna sekä ovi, joten ikkunoiden ja ovien määrät saattavat olla merkittävästi suurempia kuin vastaavissa kerrostalotyyppisissä kohteissa. Lisäksi ovien kustannuksia nostavat mahdolliset palveluntuottamisen turvallisuuden vaatimat erityislukitusjärjestelmät.

Kevyiden väliseinien osuus kokonaisrakennuskustannuksista on noin 3 %. Kevyiden väliseinien tehtävänä on jakaa kantavien rakenteiden sisäpuolisia tiloja. Palveluasumisen kiinteistöissä kevyiden väliseinien suhteellinen prosentuaalinen osuus voi laskea myös alle kolmen, johtuen pienemmistä asunnoista sekä tiukemmista esteettömyys vaatimuksista. Näiden myötä asunnoissa tai huoneissa ei ole samanlaista tarvetta rakentaa tiloja erottavia kevyitä väliseiniä. Jokaisessa asunnossa tai huoneessa kuitenkin erotetaan

WC- ja peseytymistilat muista tiloista keveyden väliseinien avulla. Väliseinän kustannuksiin vaikuttavat vaadittu ääneneristävyys sekä mahdolliset eri paloluokkien asettamat erityisvaatimukset.

Rakennuksen ulkopinnat ovat yksi suurimmista kustannuseristä, kun tarkastellaan rakennuskustannuksia betonirakenteisissa rakennuksissa. Ulkopinnan kustannukset ovat 18 % rakennuskustannuksista ja ne muodostavat noin puolet täydentävien rakennustuotteiden aiheuttamista kustannuksista rakentamisvaiheessa. Ulkopinnan kustannuksiin vaikuttavat valitun pinnan lisäksi suuresti rakennuksen muoto ja toteutustapa. Näillä tekijöillä on merkittävä vaikutus siihen, kuinka paljon käsiteltävää ulkopintaa syntyy. (Pitkänen 2009, s. 28)

Tärkein ulkopinnan kustannuserä on julkisivumateriaali ja sen aiheuttamat kustannukset. Julkisivumateriaali ei ole täysin hankkeen toteuttajan valittavissa, vaan kaavan määräykset asettavat eri alueilla erilaisia vaatimuksia sekä julkisivumateriaalin että sen värin suhteen. (Pitkänen 2009, s. 27)



Kaavio 4 (Pitkänen 2009, s. 28)

Kaaviosta 4 huomataan, että julkisivumateriaalin valinnalla on suuri merkitys kustannuksiin. Kaavion arvot ovat hieman vanhentuneita, mutta antavat suuntaa eri materiaalien aiheuttamista kustannuksista. Kalleimman ja halvimman materiaalin välinen ero voi olla jopa satoja euroja neliömetrille.

Alakattojen osuus rakennuskustannuksista on muutaman prosentin luokkaa, kustannukset kuitenkin vaihtelevat suuresti kohteen vaatimusten mukaan. Palveluasumisen kiinteistöissä on paljon perinteisistä asuinkiinteistöistä poikkeavaa talotekniikkaa sekä sähköjärjestelmiä, joiden vuoksi joudutaan usein rakentamaan jopa laskettuja alakattorakenteita. Laskettujen alakattojen avulla pyritään piilottamaan tekniikan ja järjestelmien vaa-

timat lisääntyneet johto- ja putkiviennit. Nämä voivat osaltaan nostaa alakattojen kustannuksia erityisesti tehostetun palveluasumisen kiinteistöissä, jotka sisältävät hyvin paljon hoivan ja valvonnan vaatimaa tekniikkaa.

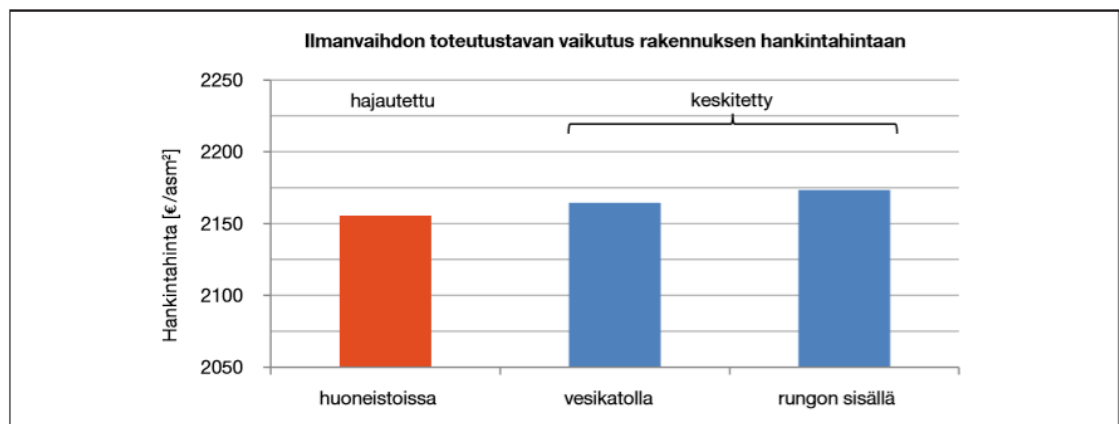
Pintatuotteet ovat rakennusteknisiä tuotteita, joita käytetään rakennuksen ja sen tilojen ulko- ja sisäpuoliseen viimeistelyyn (RT 10-11114 2013, s. 5). Pintatuotteiden aiheuttamat kustannukset rakentamisvaiheessa ovat noin 14 % kokonaisrakennuskustannuksista. Eri pintatuotteiden, kuten lattiamateriaalien valinnoilla on suuri merkitys, kun tarkastellaan rakennuskustannuksia. Käyttämällä rakennuksessa edullisempia pintatuotteita, voidaan kustannuksissa säästää kymmeniä euroja neliöltä. Pintatuotteiden kustannuksia tarkasteltaessa tulee ottaa huomioon paitsi itse materiaalin kustannukset myös tarvittavan työn aiheuttamat kustannukset. Usein merkittävin erottava tekijä eri pintatuotteiden välillä onkin juuri se, kuinka paljon tietyn pintatuotteen asennus vaatii työtä. Tavallisen palveluasumisen kiinteistöissä, kuten senioriasunnoissa rakennuksen pintatuotevalikoima voi olla hyvinkin laaja, ja tällöin asukkaan omilla valinnoilla on suuri merkitys muodostuviin kustannuksiin. Tehostetun palveluasumisen kiinteistöissä pintatuotteet ovat lähempänä muun terveydenhuollon käyttämiä materiaaleja, jolloin materiaalivalikoima on huomattavasti suppeampi ja kustannusvaihtelu pienempi.

Rakennusvarusteiden ja -kalusteiden osuus rakennuskustannuksista on noin 9 %, kun kyseessä on kerrostaloasumista vastaava palveluasumisen muoto. Varusteiden ja kalusteiden määrä sekä laatu vaihtelevat tilan käyttötarkoituksen mukaan. Tavallisessa palveluasumisessa, kuten senioriasunnoissa, varusteiden ja kalusteiden kustannuksia nostavat hieman erilaiset asumista helpottavat lisävarusteet sekä mahdolliset yhteiskäytössä olevien tilojen varustelut. Tehostetun palveluasumisen yksiköissä rakennusvarusteiden ja -kalusteiden prosentuaalinen osuus voi olla huomattavasti suurempi kuin yhdeksän. Kustannuksia nostavat ympärivuorokautisen hoivan vaatimat henkilökunnan sosiaalitilat sekä muut erikoistilat, kuten erilaiset hoivatarvikevarastot. Näiden lisäksi erityistilojen laitteet ja koneet nostavat huomattavasti rakennuskustannuksia. Näitä ovat muun muassa hoitotila- ja keittiölaitteet sekä näissä tiloissa hyödynnettävät koneet.

Talotekniikkatuotteiden merkittävimmät ryhmät ovat LVI, sähkö sekä erilaiset siirtolaitteet. Talotekniikan kustannukset ovat yksi merkittävimmistä nykyrakentamisen kustannuseristä, sillä ne muodostavat noin 24 % kokonaisrakennuskustannuksista. Lämmön, veden ja ilman (LVI) osuus on noin 18 %, josta suurin osuus eli 10 % koostuu veden ja viemäroinnin kustannuksista. Veden ja viemäroinnin kustannusten osuus on kohtalaisen vakio kohteesta riippumatta. Kustannukset voivat kuitenkin nousta suuresti, jos kohde ei

sijaitse julkisen vedenjakelun ja viemäröinnin alueella. Lämmityksen osuus rakennuskustannuksista on noin 4 %. Lämmityksen kustannukset muodostuvat lämmitysyksiköstä sekä muun lämmitysjärjestelmän rakentamisen kustannuksista. Näihin puolestaan vaikuttaa se, millainen lämmitysjärjestelmä on valittu. Yleisimpiä lämmitysjärjestelmiä palveluasumisen kiinteistöissä ovat öljylämmitys sekä kauko- ja maalämpö. Öljylämmityksen ja kaukolämmön rakentamiskustannukset ovat hyvin lähellä toisiaan, kaukolämmön ollessa 0,4 % edullisempi (Pitkänen 2009, s. 31). Edullisemman hinnan sekä ympäristöystävällisyyden vuoksi kaukolämpö on korvannut uusissa kiinteistöissä öljylämmityksen lähes kokonaan. Kaukolämmön rinnalle vartenotettavaksi lämmitysmuodoksi on muodostunut maalämpö, jonka rakennuskustannukset ovat huomattavasti kaukolämpöä suuremmat, mutta jonka etuna on pienemmät energiakustannukset.

Ilmanvaihdon rakennuskustannukset ovat lämmityksen kanssa samaa luokkaa, molempien ollessa noin 4 %. Ilmanvaihtojärjestelmien rakentamisen kustannuksiin vaikuttavat ilmanvaihdon toteutustapa sekä järjestelmän ominaisuudet. Ilmanvaihto voidaan toteuttaa joko hajautetusti tai keskitettynä järjestelmänä. Suurimassa osassa palveluasumisen kiinteistöjä käytetään keskitettyä ilmanvaihtoa, johtuen sen helpommasta ylläpidosta.



Kaavio 5 (Pitkänen 2009, s. 36)

Kaaviosta 5 huomataan hajautetun järjestelmän olevan yleisesti ottaen keskitettyä edullisempi. Kustannusero on kuitenkin pieni, kun vertailukohdaksi otetaan vesikatolla sijaitseva keskitetty järjestelmä. Keskitettyjen järjestelmien välisen rakennuskustannuseron selittää rungon sisälle sijoitettavan ilmanvaihtokojeen vaatimat rakenne muutokset, jotka aiheuttavat ylimääräisiä kustannuksia verrattuna vesikatolle asennettavaan. Se millaisia ominaisuuksia ilmanvaihtojärjestelmältä halutaan vaikuttaa myös rakentamisen kustannuksiin, sillä ominaisuuksien lisääntyessä myös rakentamisen kustannukset kasvavat.

Sähköjärjestelmien osuus rakentamisen kokonaiskustannuksista on 6 %:n luokkaa. Järjestelmän kustannuksiin vaikuttavat kaapelointien sekä pistokkeiden määrä. Sähköä tarvitsevien järjestelmien määrän lisääntyessä myös kaapelointien määrät kasvavat, minkä myötä tulevaisuudessa sähköjärjestelmien prosentuaalinen osuus rakennuskustannuksista tulee kasvamaan.

Rakentamisesta syntyviin kustannuksiin voidaan vaikuttaa myös muilla keinoin kuin vain yksittäistäisten tuotteiden tai rakennejärjestelmien valinnoilla. Keinoista merkittävimpiä ovat kerrosluvun valinta sekä tilaohjelman määrittäminen.

Kerroslukua kasvattamalla voidaan vähentää maanrakennustöiden, perustusten, alapohjan, vesikattorakenteiden, porrashuoneiden sekä hissien kustannuksia suhteessa vastaavan kokoiseen mutta kerrosluvultaan pienempään rakennukseen. Kerrosluvun kasvaessa kuitenkin julkisivun ja piha-alueiden rakennuskustannukset nousevat. Tarkasteltaessa kerrosluvun vaikutuksia rakennuskustannuksiin 2–8-kerroksisissa hissillisissä rakennuksissa, voidaan todeta kustannusten laskevan kerrosluvun kasvaessa, kun kiinteistön koko pidetään vakiona. Kerrosluvun vaikutus rakennuskustannuksiin voi olla jopa satojen eurojen luokkaa neliöltä, kuitenkin kerrosluvun kasvaessa yli kahdeksaan kustannushyöty vähenee esimerkiksi palomääräysten tiukentumisen vuoksi. (Pitkänen 2009, s. 22–23) Palveluasumisen kiinteistöissä kerrosluvun valinta ei kuitenkaan ole aina näin yksiselitteistä. Erityisesti tehostetun palveluasumisen kiinteistöissä kerrosluvun valintaan vaikuttavat myös hoito- ja lakitekniset seikat, jotka suosivat tiettyjä ratkaisuja kuten yksitasaisuutta.

Tilaohjelman avulla voidaan vaikuttaa rakennuskustannuksien syntyyn muokkaamalla tilat vastaamaan mahdollisimman tehokkaasti haluttua tarvetta. Tavallisen palveluasumisen kiinteistöissä tärkein tekijä on säätää asuntojen keskipinta-alat mahdollisimman optimaaliseksi suhteessa käyttöön. Mitä vähemmän asunnossa on neliöitä sitä suuremmat sen rakennuskustannukset ovat suhteessa sen kokoon. Pienten asuntojen kustannuksia suhteessa suurempiin nostavat märkätilat, joiden on täytettävä esteettömyyden asettamat vaatimukset. Esteettömyysvaatimusten myötä pienten asuntojen märkätilat vievät huomattavan suuren osan asunnon pinta-alasta, mikä nostaa pienen asunnon kustannuksia. (Pitkänen 2009, s. 24) Palveluasumisen kiinteistöissä asuntojen pinta-aloihin ei voida samalla tavoin kajoa kuin normaalissa asuntorakentamisessa. Asuntojen ja huoneiden minimikoot määritellään palveluasumisen lainsäädännössä. Näiden lisäksi tilojen suunnitteluun vaikuttaa tarvittavien asiakaspaikkojen lukumäärä.

4.1.2 Käyttökustannukset

Käyttökustannukset kuuluvat kohdan 2.1.3 mukaan osaksi valmiin kiinteistön ylläpitokustannuksia. Käyttökustannukset ovat muuttuvia kustannuksia, joiden suuruus vaihtelee hyödykkeen laadun, käytön määrän tai kulutuksen mukaan. Näitä hyödykeitä ovat mm. vesi, sähkö, siivous, Suomessa hieman harvinaisempi kaasua sekä muut energianlähteet. Merkittävimpiä näistä ovat kiinteistön energian ja veden kulutus. Tutkimuksessa keskitytään näiden kahden merkittävimmän hyödykkeen aiheuttamiin kustannuksiin. Käyttökustannuksia muodostuu koko rakennuksen käyttöiän ajan, joka saattaa olla kymmenistä jopa satoihin vuosiin. Usein kuitenkin puhutaan toiminnallisesta ja taloudellisesta käyttöiästä. Toiminnallinen käyttöikä on rakennuksen osien suunnittelua ohjaava käyttöikätaavoite, jonka päämääränä on varmistaa rakennuksen tekninen kestävyys halutulle ajalle. Taloudellinen käyttöikä määrittelee ajan, jonka jälkeen kiinteistön tiloissa palvelun tai tuotannon suorittaminen ei ole enää taloudellisesti kannattavaa. (Uusitalo 2018, s. 4) Palveluasumisessa näiden kahden käyttöiän välinen ero voi olla hyvinkin suuri.

Rakennuksen koko elinkaaren aikaisesta **energiankulutuksesta** noin 80–90 % syntyy rakennuksen käytön aikana (Uusitalo 2018, s. 14). Kokonaisenergiankulutus muodostuu lämmitys-, ilmanvaihto- ja jäähdytysjärjestelmien energiankulutuksesta sekä kiinteistö- ja kotitaloussähkön kulutuksesta (Boström et al. 2012, s. 12). Tutkimuksessa käytettävät prosentuaaliset osuudet ovat palveluasumisen kiinteistöön verrattavista kerrostalokohteista.

Lämmitysjärjestelmän energiankulutus koostuu tilojen, ilmanvaihdon sekä käyttöveden lämmityksestä. Lämmitystarvetta voidaan tarkastella lämmitystehon tarpeena tai lämmitysenergian käytön kannalta. (Boström et al. 2012, s. 12) Lähteestä riippuen rakennuksen lämmittämiseen käytettävästä energiasta noin 60–70 % poistuu vaipan johtumisen ja ilmastuvuotojen mukana (sis. myös lämpimän käyttöveden). Jäljelle jäävä 30–40 % poistuu rakennuksesta ilmanvaihdon mukana. (Uusitalo 2018, s. 14; Boström et al. 2012, s. 13) Rakennuksen lämmitystarve muodostuu seuraavista tekijöistä:

- johtumishäviöt vaipan läpi
 - ulkoseinät
 - ylä- ja alapohjat
 - ikkunat ja ovet
- ilmanvaihto
- lämmin käyttövesi (Uotila 2012, s. 9).

Rakennuksen vaipan läpi johtumalla tai ilmavuotojen mukana poistuvan lämpöenergian osuus on noin 40–50 % (Uotila 2012, s. 12–13). Lämpöenergiaosuuksien tarkka yleisluontoinen määrittäminen on haastavaa, koska yksittäisillä rakenteellisilla ratkaisuilla on suuri merkitys kiinteistön kokonaisenergiankulutukseen. Tämän seurauksena rakennusten keskinäinen vertailu sekä yleistävien mallien luominen on hankalaa.

Ulkoseinien kautta poistuu merkittävä osa rakennuksen lämpöenergiasta. Poistuvan energian määrä on noin 17 % rakennuksen lämpöenergian kulutuksesta. Poistuvan energian merkittävän määrän selittää rakennuksen ulkoseinien suuri suhteellinen pinta-ala. Ulkoseinien lämmönläpäisevyyteen voidaan vaikuttaa eristepaksuudella, ilmarakojen minimoinnilla sekä poistamalla mahdolliset kylmäsillat. (Uotila 2012, s. 12)

Rakennuksen yläpohjan aiheuttama lämpöhäviö on noin 4–6 %. Lämpöhäviön suuruuteen vaikuttavat yläpohjan eristys sekä rakennuksen kerrosten lukumäärä. Yläpohjan suhteellinen merkitys lämpöhäviöiden kannalta on monikerroksisissa rakennuksissa pienempi kuin matalammissa rakennuksissa. Alapohjien osuus rakennuksen lämpöhäviöistä on hyvin samaa luokkaa yläpohjien kanssa, noin 1–5 %. Alapohjan lämpöhäviöiden suuruuteen vaikuttavat eristyksen lisäksi rakennuksen pohjan pinta-ala suhteessa sen korkeuteen. Laskennallisesti voidaan todeta, että korkeassa tornitalossa alapohjan merkitys energiankulutukselle on pienempi kuin matalassa samansuuruisessa lamellitalossa. (Uotila 2012, s. 13)

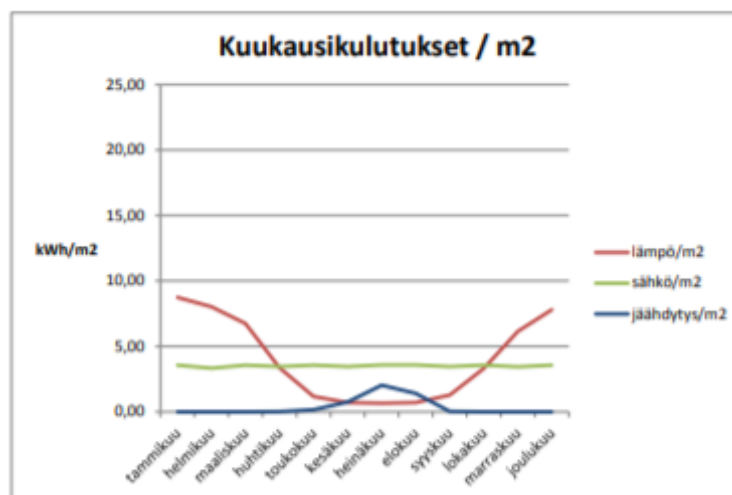
Rakennuksessa suurin yksittäinen lämpöhäviötä aiheuttava rakennusosa ovat ikkunat, jotka aiheuttavat noin 15–20 % koko rakennuksen lämpöhäviöstä. Suuri prosentuaalinen osuus selittyy ikkunoiden selvästi muita vaipan osia heikommalla lämmöneristävyydellä. Ikkunoiden lämmöneristävyyteen vaikuttavia tekijöitä ovat U-arvo, tiiveys, koko, suuntaus sekä varusteet, joita ovat erilaiset kaihtimet, verhot ja luukut. Ulko-ovien osuus rakennuksen energiankulutuksesta on hyvin pieni, vain noin 3 %. Ulko-oven kautta tapahtuvan lämpöhäviön suuruuteen vaikuttavat oven materiaali ja paksuus sekä näiden lisäksi tiivistys ja mahdolliset ikkunat. (Uotila 2012, s. 12–13)

Ilmanvaihtojärjestelmä kautta poistuu rakennuksen kaikesta lämpöenergiasta noin 30–40 %, näin ollen se on yksi suurimmista lämpöenergian kuluttajista rakennuksessa. Ilmanvaihto mitoitetaan suurimman tarpeen mukaan, vaikka todellinen tarve olisikin pienempi. Energiankulutuksen näkökulmasta onkin tärkeää, että kiinteistössä on mahdollista ohjailla ja muuttaa ilmavirtoja vallitsevan tarpeen mukaan. Nykyisin lähes pakollisen poistoilman lämmöntalteenoton avulla voidaan hyödyntää jopa 40–70 % hukkaan menevästä lämpöenergiasta verrattuna järjestelmään, joka ei sisällä lämmöntalteenottoa.

(Boström et al. 2012, s. 36–37) Ilmanvaihtoon liitettävän automaation avulla on mahdollista saavuttaa lisäsäästöjä optimoimalla ilmanvaihto käyttäjien määrän ja tarpeiden mukaan.

Lämpimän käyttöveden osuus rakennuksen lämmönkulutuksesta vaihtelee 25–40 %:n välillä (Boström et al. 2012, s. 13). Suhteellisen prosentuaalisen osuuden suuruuteen vaikuttavat rakennuksen ilmanvaihdon energiatehokkuus sekä se, kuinka tiivis tarkasteltavan kiinteistön vaippa on. Lämpimän käyttöveden lämmittämiseen kuluva energia on merkittävässä osassa, kun tarkastellaan koko rakennuksen energiankulutusta. Veden lämmitysjärjestelmän energiankulutus muodostuu veden lämmitysenergiamäärästä sekä lämmitysjärjestelmän eri osien, kuten putkiston, kiertojohdon sekä lämmönkehityslaitteiden lämpöhäviöistä (Uotila 2012, s. 35).

Kiinteistö- ja kotitaloussähkön kulutus ovat osa rakennuksen kokonaisenergiankulutusta. Viime vuosikymmenten aikana sähkön kulutusta ovat kasvattaneet muun muassa huoneistokohtaisen ilmanvaihdon yleistyminen sekä kiinteistöissä lisääntynyt elektroniikka ja automaatio. Toisaalta kiinteistöjen sähkönkulutusta vähentävät kylmlaitteiden ja valaistuksen parantunut energiatehokkuus. (Uotila 2012, s. 13) Myös rakennusautomaation avulla voidaan vähentää rakennuksen energiankulutusta optimoimalla esimerkiksi valaistusta käytön ja tarpeen mukaan.



Kaavio 6 Asumisen tarpeisiin suunnitellun keskivertokerrostalon energiankulutus (Airaksinen et al. 2015, s. 11)

Lämmityksen ja sähkön lisäksi rakennuksen energiankulutusta lisäävät mahdolliset jäähdytysjärjestelmät. Jäähdytyksen suosio on kasvanut kerrostaloissa tasaisesti koko 2000-luvun. Suosituin järjestelmä on kaukojäähdytys, joka toimii paljolti vastaavalla periaat-

teella kuin kaukolämpö. Kaaviosta 6 voidaan huomata, että kaukojäähdytyksen energiankulutus on hyvin pientä verrattuna sähkön ja lämmön kulutukseen. Yleisesti voidaan todeta kaavion 6 perusteella, että sähkön kulutus on läpi vuoden tasaista, kun taas lämmityksen ja jäähdytyksen kulutuksen suuruuteen vaikuttaa suuresti vallitseva vuodenaika. (Airaksinen et al. 2015, s. 5)

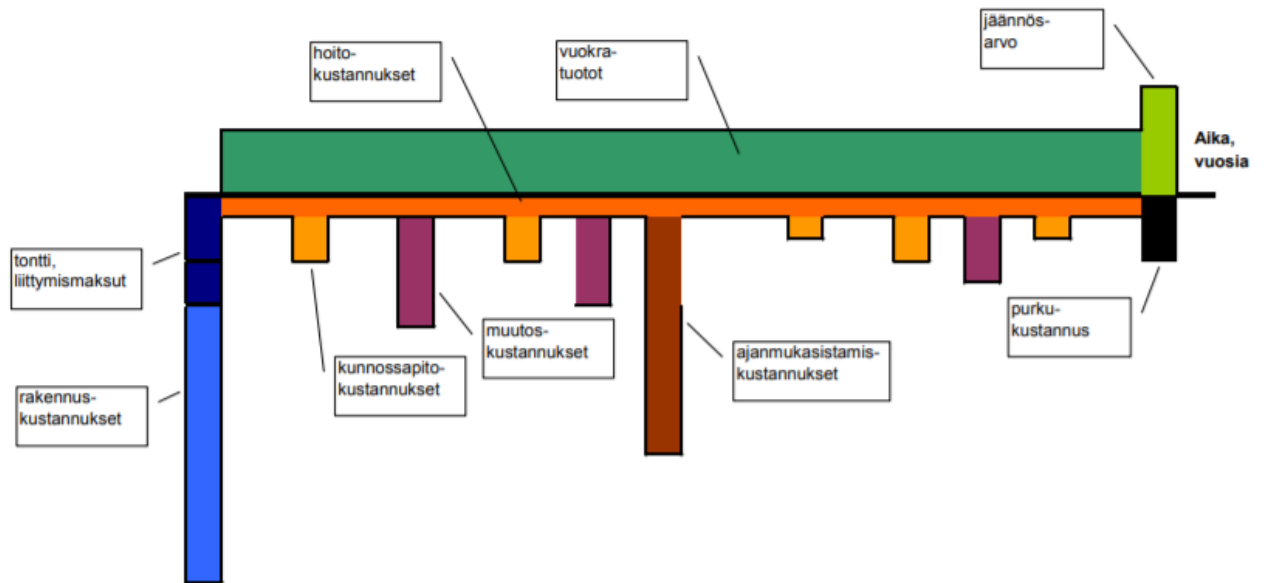
Toinen merkittävä käyttökustannuksia aiheuttava hyödyke on **veden kulutus**. Keskimäärin yhtä asukasta kohti Suomessa kuluu noin 150–160 litraa vettä päivässä, josta noin vajaa puolet eli noin 60 litraa kuluu lämpimänä. Lämpimästä vedestä suurin osa eli noin 60 % kuluu peseytymiseen, 30 % kuluu keittiössä ja loput 10 % pyykinpesussa. Käytettävän veden määrään vaikuttavat suuresti asukkaiden kulutustottumukset, huoneistojen varustelu, laitetekniikka sekä kulutusseurannan käyttö. (Uotila 2012, s. 15–16, 35) Eri tyyppisissä palveluasumisen kiinteistöissä veden kulutuksen vaihtelu voi olla energiankulutuksen vaihtelua suurempaa. Sairaalatyyppisissä tehostetun palveluasumisen yksiköissä vettä voi kulua huomattavasti vähemmän asukasta kohden kuin esimerkiksi kerrostaloasumisen kaltaisissa tavallisen palveluasumisen yksiköissä. Toisaalta vaihtelu kiinteistöjen välillä voi olla hyvinkin suurta.

Veden kulutuksen aiheuttamiin käyttökustannuksiin voidaan vaikuttaa mitoittamalla vesijohtoverkosto vastaamaan käytön tarpeita, säätämällä veden lämpötila ja virtaama oikeanlaisiksi, varmistamalla vesilaitteiden tiiviys sekä huolehtimalla WC-laitteiden ja muiden kalusteiden huollosta. Veden kulutuksella on myös suuri merkitys kiinteistön tarvitseman lämmitysenergian määrään. Pienentämällä vedenkulutusta 20 % voidaan lämmitysenergian tarpeessa säästää 10 %. (Uotila 2012, s. 35)

4.2 Kustannusten välinen suhde

4.2.1 Lyhyellä aikavälillä

Kustannusten välistä suhdetta tutkittaessa lyhyeksi aikaväliksi on määritelty 0–10 vuotta. Kyseinen aika on valittu sen vuoksi, että RT 16-10660 (1998) luku 3 § 30 määrittelee ”...vastuustaan urakoitsija on vapaa, kun kymmenen vuotta on kulunut rakennuskohteen vastaanottamisesta tai, mikäli vastaanottotarkastusta ei ole pidetty, siitä päivästä, jolloin rakennuskohde on otettu käyttöön.” Käytännössä urakoitsija siis vastaa 10 vuoteen saakka mahdollisista rakennuksen virheistä. Tästä syystä urakoitsijan vastuun rautessa 10 vuoden kohdalla on hyvä tutkia rakennus- ja käyttökustannusten suhdetta sekä mahdollisia muita kustannuksia synnyttäviä tekijöitä.



Kaavio 7 Rakennuksen elinkaaren aikaiset kustannukset (Uusitalo 2018, s. 12 viitannut Saari 2004)

Kaaviosta 7 voidaan huomata eri kustannusten jakaantuminen rakennuksen elinkaaren ajalle. Käyttökustannukset sisältyvät kaavion hoitokustannukset-osioon. Käyttökustannuksia muodostuu tasaisesti koko rakennuksen käyttöajan ajan. Kulutusvaihteluiden myötä kustannusten suuruus vaihtelee kuukausittain, mutta vuositasolla ne pysyvät vakiona.

Kun tarkastellaan rakennuksen käyttökustannuksia kymmenen ensimmäisen vuoden ajalta, voidaan todeta ajan olevan liian lyhyt suurten kustannuserojen syntymiseen eri ratkaisujen välillä. Lyhyellä aikavälillä tarkasteltaessa rakentamisvaiheessa tehdyillä päätöksillä ja rakenteellisilla ratkaisuilla ei ole suurtakaan merkitystä käyttökustannuksiin. Uusien kohteiden energian- ja vedenkulutukselle asetetut vaatimukset ovat hyvin tiukkoja, jolloin lainsäädännön vaatimilla ”perusratkaisuilla” päästään jo suhteessa hyvin pieneen kulutukseen. Lyhyellä aikavälillä esimerkiksi maalämmön ja kaukolämmön välinen hyötyero on olematon. Maalämmön investointikustannukset ovat huomattavasti kaukolämpöä suuremmat, mutta sen tuottaman energian yksikkökustannukset ovat edullisemmat kuin kaukolämmön. Laatikaisen (2017) artikkelin mukaan maalämmön investointikustannusten takaisinmaksuaika on parhaimmillaankin 8–10 vuotta, mikä vaikuttaa kokonaiskustannusten vertailuun kaukolämmön kanssa. Tarkasteltaessa lämmitysmuodon valintaa lyhyellä aikavälillä päädytään siis usein hyvin tunnettuun ja toimivaan kaukolämpöön. Sama periaate pätee myös muihin käyttökustannuksiin vaikuttaviin tekijöihin, kun tarkasteluaika on lyhyt.

Käyttökustannusten lisäksi myös monet muut tekijät aiheuttavat kustannuksia rakennuksen elinkaaren aikana. Myös näiden kustannusten suuruuteen voidaan vaikuttaa rakentamisvaiheessa tehdyillä päätöksillä. Lyhyellä aikavälillä tarkasteltaessa esiin nousevat lähinnä jokapäiväisen siivouksen sekä huollon kustannukset. Näiden lisäksi rakennuksen kymmenen ensimmäisen vuoden aikana voi syntyä kustannuksia erilaisista pienistä kunnostus- tai uusimistoimenpiteistä, kuten palveluasumisen tapauksessa paikkamallauksista tai pienten kolhujen korjauksista. (Uusitalo 2018, s. 12) Kuitenkin pääsääntöisesti kaikkien rakennuksessa olevien laitteiden ja pintojen tulisi kestää käytössä yli 10 vuotta. Tämän vuoksi eri materiaali- tai laiteratkaisujen välille ei yleensä synny lyhyellä aikavälillä suuriakaan kustannuseroja, jos investointikustannuksia ei huomioida.

4.2.2 Pitkällä aikavälillä

Tässä tutkimuksessa pitkäksi aikaväliksi on määritelty aika 11 vuodesta eteenpäin. Tarkastelussa kuitenkin keskitytään tulevien vuosikymmenten kustannuksiin. Pitkän aikavälin tarkastelussa rakentamisvaiheen ratkaisujen aiheuttamat kustannuserot näkyvät lyhyen aikavälin tarkastelua selvemmin. Käyttökustannusten lisäksi myös rakennusosien käyttöiästä johtuva uusimistarve lisääntyy ajan kuluessa. Käyttötarkoitukseltaan toisiaan vastaavienkin rakennusosien käyttöikä voi muun muassa materiaalista ja olosuhteista johtuen vaihdella suuresti, mikä vaikeuttaa rakennusosien elinkaarikustannusten vertailua.

Käyttökustannusten merkitys kasvaa, kun rakennuksen elinkaarikustannuksia tarkastellaan pitkällä aikavälillä; pienetkin säästöt vuositasolla kertautuvat, kun tarkastellaan kustannuksia kymmenien vuosien aikajänteellä. Tällöin pienikin lisäinvestointi rakentamisvaiheessa voi tuottaa merkittäviä säästöjä käyttökustannuksiin rakennuksen elinkaaren aikana.

Yksittäisistä käyttökustannuseristä energiankulutus on suurin. Rakentamisvaiheessa tehdyillä ratkaisuilla, kuten ilmastovaihdolla ja rakenteiden tiiveydellä, voidaan vaikuttaa kiinteistön tulevaan energiankulutukseen. Energiankulutuksen lisäksi käyttökustannusten suuruuteen vaikuttaa luonnollisesti lämmitysenergian hinta.

Ilmanvaihdon osuus rakennuskustannuksista on noin 4 %, kun taas sen osuus kiinteistön lämpöenergian kulutuksesta on 30–40 %. Suurin yksittäinen ilmanvaihdon energiankulutukseen vaikuttava tekijä on lämmöntalteenotto, jonka avulla voidaan hyödyntää 40–70 % ilmanvaihdon hukkaenergiasta. (Boström et al. 2012, s. 36–37) Tiukentuneiden

energiämääräysten myötä lämmöntalteenotosta on tullut lähes pakollinen osa rakennuksen ilmanvaihtoa. Tästä johtuen uusissa rakennuksissa ainoa todellinen keino parantaa ilmanvaihdon energiatehokkuutta on optimoida ilmanvaihto vastaamaan toiminnan vaatimuksia. Ilmanvaihdon tehokkuutta voidaan parantaa asunto- tai huonekohtaisella ilmanvaihdon sekä ilmanvaihtoa ohjaavalla automaatiolla. Asunto- tai huonekohtaisen ilmanvaihdon ansiosta asukas voi säätää ilmanvaihdon tehokkuutta omien mieltymystensä ja tarpeidensa mukaan. Ilmanvaihtoa ohjaava automaatio taas mittaa ilmasta esimerkiksi hiilidioksidipitoisuutta ja tehostaa ilmanvaihdon toimintaa tarpeen mukaan. Sääntömahdollisuuksien ansiosta ilmanvaihtoa ei perinteiseen tapaan tarvitse asettaa vastaamaan suurinta tarvetta vaan sen toimintaa voidaan säätää tilanteen mukaan. Tämän ansiosta ilmanvaihdon kautta poistuvan hukkaenergian määrää voidaan pienentää ja näin saavuttaa pitkällä aikavälillä merkittäviä kustannussäästöjä.

Rakennuskustannuksista noin 10–15 % muodostuu rakennuksen rungosta. Kolmannes rungon kustannuksista muodostuu välipohjista, neljännes seinistä ja kolmas merkittävä kustannuserä muodostuu yläpohjasta. (Koivunen 2016, s. 14–15) Rakennuksen energiankulutuksen kannalta ulkoseinien merkitys on suuri, sillä niiden kautta poistuu 17 % kaikesta lämpöenergiasta. Lisäksi sekä ala- että yläpohjan kautta poistuu yhteensä noin 10 % rakennuksen lämpöenergiasta. (Uotila 2012, s. 12–13) Vaikka rakennuksen rungon kautta poistuvan lämpöenergian määrä on suuri, on tätä häviötä uusissa rakennuksissa enää nykyisestään hankala vähentää.

Rakennusosa	1976	1978	1985	2003	2007	2010	2012
Ulkoseinä U [$\text{W/m}^2\text{K}$]	0,4	0,29	0,28	0,25	0,24	0,17	0,17
Yläpohja U [$\text{W/m}^2\text{K}$]	0,35	0,23	0,22	0,16	0,15	0,09	0,09
Alapohja U [$\text{W/m}^2\text{K}$]	0,4	0,4	0,36	0,25	0,24	0,16	0,16
Ikkuna U [$\text{W/m}^2\text{K}$]	2,1	2,1	2,1	1,4	1,4	1,0	1,0
Ovi U [$\text{W/m}^2\text{K}$]	-	-	-	1,4	1,4	1,0	
Muut energialaskennan lähtötiedot							
Ilmavuotoluku n_{50} [1/h]	6	6	6	4	4	2	
Lämmön talteenoton hyötysuhde [%]	0	0	0	30	30	45	

Kaavio 8 Suomen rakentamismääräyskokoelman energiamääräysten pääpiirteet (Uotila 2012, s. 11 viittaus VTT 2012)

Kuten kaaviosta 8 käy ilmi, on ulkoseinien sekä ylä- ja alapohjien U-arvoille asetettuja vaatimuksia tiukennettu huomattavasti vuosien saatossa. Tiukentuneiden energiamääräysten myötä eristepaksuudet ovat kasvaneet, jotta rakenteiden U-arvot saadaan lain

vaatimalle tasolle. Määräysten tasoa energiatehokkaampien runkorakenteiden rakentaminen ei kuitenkaan suurimmassa osassa tapauksia ole taloudellisesti kannattavaa, koska paksumpien rakenteiden aiheuttamat lisäkustannukset ovat usein käyttökustannushyötyjä suuremmat.

Ovien ja ikkunoiden osuus rakennuskustannuksista on noin 12 %, ikkunoiden osuuden ollessa hieman ovien osuutta suurempi (Koivunen 2016, s. 14). Rakennuksen energiankulutuksen kannalta ikkunoiden merkitys on huomattavan suuri. Niiden kautta tapahtuu jopa 20 % rakennuksen lämpöhäviöstä, kun taas ulko-ovien kautta vain noin 3 %. (Uotila 2012, s.12–13) Myös rakentamista ohjaavissa energiamääräyksissä on herätty tähän ongelmaan, minkä seurauksena U-arvovaatimukset ovat tiukentuneet huomattavasti, nykyisellään $1 \text{ W/m}^2\text{K}$ (ks. kaavio 8). Myös ulko-ovien U-arvovaatimus on sama $1 \text{ W/m}^2\text{K}$. Nykyiset ikkunat ja ulko-ovet ovat jo niin tiiviitä, ettei niiden energiatehokkuuden parantaminen ole enää tarpeellista vaan rakentamisessa tulisikin keskittyä puitteiden ja aukkojen mahdollisimman huolelliseen tiivistykseen. Mahdollisimman tiiviiden ikkuna- ja ovi rakenteiden avulla sen sijaan voidaan edullisin keinoin vähentää rakennuksen energiankulutusta ja näin saavuttaa pitkällä aikavälillä myös kustannussäästöjä.

Pitkällä aikavälillä tarkasteltaessa lämmitysmuodon valinnan rooli kasvaa. Vaikka lämmityksen osuus on vain 4 % rakentamisen kustannuksista, ovat siitä aiheutuvat kulut valmiin rakennuksen käyttökustannuksista kaikkein merkittävimpiä. Lämmitysmuodon valinnalla voidaan suhteessa hankkeen kokonaiskustannuksiin saada pienellä lisäinvestoinnilla merkittävät säästöt rakennuksen käytön ajan kustannuksiin. Uuden palveluasumisen kiinteistön lämmitysmuodoksi valitaan nykyään usein joko kauko- tai maalämpö. Uusissa rakennuksissa öljylämmityksen suosio on laskenut öljynhinnan nousun sekä voimistuneen ilmastokeskustelun myötä. Öljylämmitys on myös rakentamiskustannuksiltaan 0,4 % kalliimpi kuin kaukolämpö, minkä lisäksi öljylämmityksen käyttökustannukset ovat usein kaukolämpöä suuremmat. (Pitkänen 2009, s. 31)

Kaukolämmön rinnalle kilpailevaksi lämmitysmuodoksi on noussut maalämpö. Se kuitenkin soveltuu vain alueille, missä maalämpökaivon poraaminen maaperään on mahdollista. Kaukolämpövoimaloiden tiukentuneet päästörajat, ovat ajaneet voimat korvaamaan kivihiilen kaltaisia fossiilisia polttoaineita vähemmän päästöjä aiheuttavilla. Näiden seurauksena tietyillä alueilla kaukolämmön hinta on noussut, minkä seurauksena maalämmön houkuttelevuus on lisääntynyt. Pitkällä aikavälillä maalämmöllä voidaan saavuttaa jopa kolmannes säästöä energiakustannuksissa verrattuna kaukolämpöön. Maalämmön kohdalla on kuitenkin huomioitava sen kaukolämpöä suuremmat investointikustannukset. Pitkän aikavälin tarkastelussa maalämpö voi olla hyvinkin kannattavaa, koska

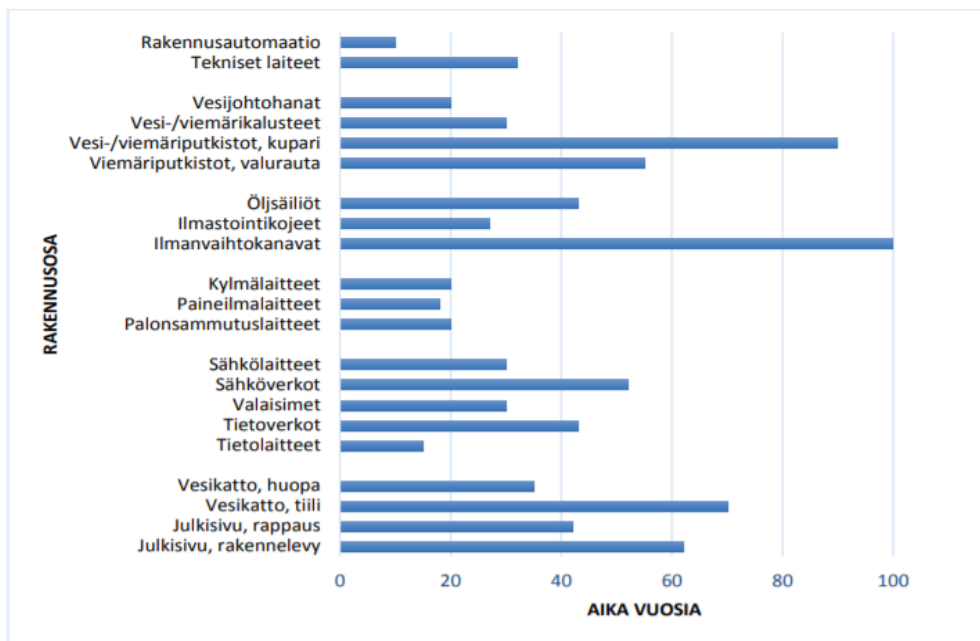
sen takaisinmaksuaika on noin kymmenen vuotta, minkä jälkeen sen tuottamaa edullisempaa lämpöenergiaa voidaan hyödyntää täysimääräisesti. (Laatikainen 2017; Koistinen 2019) Pohdittaessa vallintaa maalämmön ja kaukolämmön välillä suurin merkitys on kuitenkin sillä, onko rakennettavalla alueella mahdollisuus edulliseen kaukolämpöön. Jos edullista kaukolämpöä on tarjolla, on se usein kannattavin vaihtoehto. Tapauksissa, joissa kaukolämpö mahdollisuutta ei ole tai se on hyvin kallista, päädytään uudisrakentamisessa usein maalämpöön.

Sähköjärjestelmien osuus rakentamisen kustannuksista on noin 6 %. Sähkönkulutus on läpi vuoden melko vakio, keskimäärin 4 kWh/m² kuukaudessa (Airaksinen et al. 2015, s. 11). Sähkönkulutus riippuu hyvin paljon rakennuksen käyttäjäkunnasta ja heidän tarpeistaan. Rakentamisvaiheessa tulevan sähkönkulutuksen suuruuteen voidaan vaikuttaa valitsemalla mahdollisimman energiatehokkaat talotekniikkalaitteet ja kodinkoneet. Energiatehokkaiden valintojen lisäksi rakentamisvaiheessa voidaan investoida rakennusautomaatioon. Automaation avulla voidaan saavuttaa säästöä sähkönkulutuksessa esimerkiksi automaattisesti syttyvällä ja sammuvalla valaistuksella, jolloin valaistus ei pala tarpeettomasti. Lopulta kuitenkin rakentamisvaiheen päätöksiä suurempi merkitys on käyttäjien toiminnalla ja heidän halullaan säästää sähköenergiaa.

Toinen suuri käyttökustannuserä on vedenkulutus. Vesi- ja viemäirakenteiden keskimääräinen osuus rakennuskustannuksista on 10 % (Pitkänen 2009, s. 31). Rakennuskustannuksia merkittävämpi osa vedellä on kuitenkin käyttökustannuksissa. Suomalainen kuluttaa keskimäärin 150–160 litraa vettä päivässä, josta noin 60 litraa on lämmintä vettä. Suurin osa tästä vedestä kuluu peseytymisessä ja keittiössä. (Uotila 2012, s. 15–16, 35) Suuren kulutuksen seurauksena lämpimän veden osuus rakennuksen lämmönkulutuksesta on jopa 40 % (Boström et al. 2012, s.13). Rakentamisvaiheessa rakennuksen veden kulutusta voidaan vähentää valitsemalla vettä säästäviä vesikalusteita, vaikka suurin osa nykyisistä vesikalusteista onkin jo hyvin vähän vettä kuluttavia. Vesikalusteiden lisäksi voidaan pyrkiä rakentamaan veden kulkureitti lämmittimeltä käyttäjälle mahdollisimman tehokkaaksi eli minimoimaan lämpöhäviöt tällä matkalla. Edellä mainituilla ratkaisulla voidaan pitkällä aikavälillä saavuttaa hienoisia säästöjä käyttökustannuksissa. Sähkönkulutuksen tapaan, suurin vastuu vedenkulutuksen aiheuttamista käyttökustannuksista on rakennuksen käyttäjillä.

Käyttökustannusten lisäksi rakentamisvaiheen päätöksillä voidaan vaikuttaa myös huolto- ja kunnossapitokustannuksiin. Rakennuksen ikääntyessä myös sen huollon ja kunnossapidon tarve kasvaa. Rakennuksen materiaali-, rakenne- ja laitevalinnoilla on suuri merkitys siihen, kuinka suuriksi ylläpidon kustannukset muodostuvat. Ylläpidon

kustannuksiin vaikuttavat rakennusosien käyttöikä sekä niiden käyttöiän aikana vaatima huollon määrä.



Kaavio 9 Rakennusosien käyttöikä (Uusitalo 2018, s. 20)

Pitkän aikavälin tarkastelussa rakennusosien kestävyys on tärkeässä roolissa. Rakennuksen käyttöikätaavoite sekä käyttötarkoitus vaikuttavat valittaviin ratkaisuihin. Kaavio 9 voidaan havaita, että esimerkiksi eri julkisivu- ja vesikattomateriaalien käyttöikä vaihtelee suuresti. Vaikka tiili onkin vesikattomateriaalina hieman huopaa kalliimpi, on sen käyttöikä huomattavasti pidempi. Usein onkin pohdittava, saavutetaanko kalliimmalla investoinnilla riittävä hyöty investoinnin suuruuteen nähden. Tämän lisäksi tarkastelussa on huomioitava keskenään kilpailevien rakenneratkaisujen huoltokustannukset. Vertailtaessa esimerkiksi tasa- ja harjakattoa, voidaan todeta tasakaton olevan edullisempi toteuttaa kuin harjakatto. (Pitkänen 2009, s. 30) Jos kuitenkin tarkastellaan rakennuksen elinkaaren aikaisen huollon kustannuksia, voivat muut kattotyypit osoittautua pitkällä aikavälillä edullisemmiksi ratkaisuksiksi, johtuen tasakaton suuremmasta huollon tarpeesta. Tarvittavia huoltotöitä ovat esimerkiksi roskien poisto sadevedenpoistokanavista sekä katteen tiiviydestä huolehtiminen.

Pitkällä aikavälillä tarkasteltaessa pienilläkin lisäinvestoinneilla voidaan saavuttaa merkittäviäkin käyttökustannussäästöjä. Tiukentuneiden energiamääräysten, energiatehokkaampien ja vettä säästävien laitteiden sekä kehittyneempien vesikalusteiden myötä käyttökustannusten suuruus riippuu yhä enemmän käyttäjien tottumuksista ja asenteista.

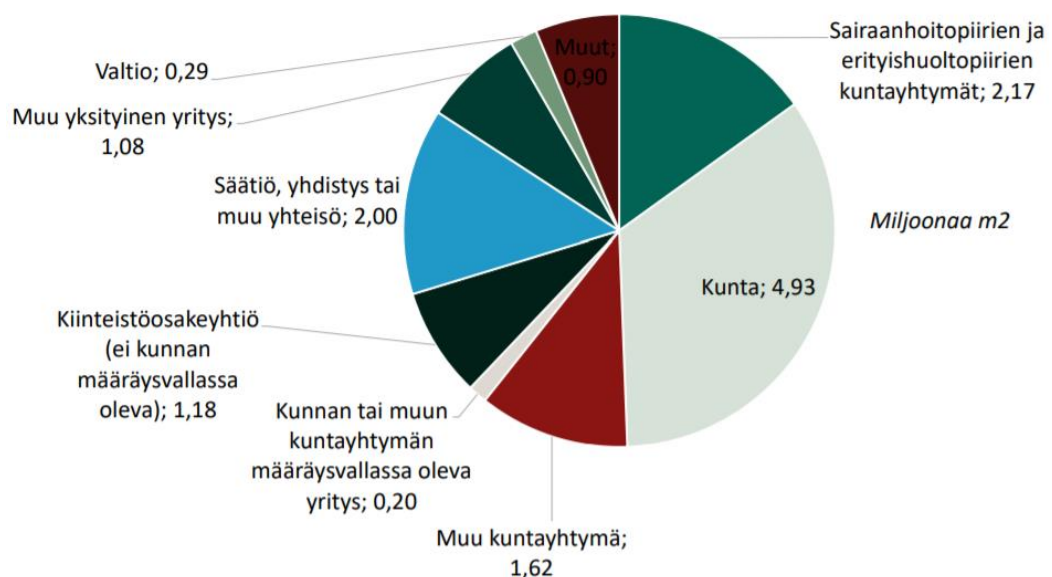
Uusissa rakennuksissa määräyksiä tiukemman lisäeristämisen hyödyt ovat usein hyvin pieniä. Näissä kohteissa merkittävimmät ja taloudellisesti kannattavimmat keinot käyttökustannusten laskemiseksi ovatkin energian käyttöä tehostava automaatio sekä kohteeseen parhaiten soveltuvan lämmitysmuodon valinta. Automaation avulla rakennuksen ilmanvaihdon toimintaa voidaan tehostaa ja esimerkiksi valaistuksen sähkönkulutusta laskea. Oikealla lämmitysmuodon valinnalla voidaan turvata kiinteistöille edullinen lämpöenergian saanti myös tulevaisuudessa.

4.3 Omistajan rakennukseen kohdistuvat intressit

4.3.1 Julkinen toimija

Määritelmällisesti julkinen toimija on toimija, jonka omistavat joko valtio tai kunnat ja sen toimintaa rahoitetaan verovaroin. Julkisia toimijoita ovat valtion ja kuntien suorien toimintojen lisäksi muun muassa erilaiset kuntayhtymät sekä liikelaitokset. Suomessa kuntayhtymät pyörittävät esimerkiksi sairaanhoitopiirejä, joiden tehtävänä on tarjota oman alueensa asukkaille erikoissairaanhoitoa.

Suomessa julkisessa omistuksessa on hyvin paljon erityyppisiä sosiaali- ja terveystalvelujen (SOTE) käytössä olevia kiinteistöjä. Neliöinä mitattuna Suomen SOTE-kiinteistöistä julkisessa omistuksessa on noin 65 %. Näistä kiinteistöistä sairaala- ja terveyskeskuskiinteistöt sekä vanhainkodit kattavat yhteensä 60 %. Neljäs merkittävä 10 %:n osuudella ovat asuntolarakennukset, kuten esimerkiksi palvelutalot. (Määttä 2017, s 5)



Kaavio 10 SOTE-kiinteistöt muodostavat noin 14 milj. m²:n kokonaisuuden (Määttä 2017, s. 4 viitannut www.alueuudistus.fi)

Julkisten toimijoiden investointien tarkasteluajat vaihtelevat suuresti investoinnin kohteen mukaan. Laitevalintojen tai energiaratkaisujen tarkasteluajat ovat usein 10–15 vuotta, kun taas itse rakennuksen rungon tarkastelu aika on usein 20–30 vuotta. Tarkastelu aikoja enemmän julkisten toimijoiden investointeja ohjaa akuutti tilojen tarve. Julkisilla toimijoilla on lainsäädännön asettamat velvoitteet tuottaa toiminta-alueensa piirissä oleville asukkaille tietyt peruspalvelut. Tämän vuoksi investoinnit on usein toteutettava myös heikomman kannattavuuden tapauksissa. Haastatteluiden perusteella kolme tärkeintä uuden investoinnin suunnittelua ohjaavaa tekijää ovat toiminnan tehokkuuden huomioiminen, energiatehokkuus sekä kestävät rakenteet ja materiaalit.

Rakennuskustannusten ja valmiin rakennuksen käytön kustannusten suhde vaihtelee rakennuksen toiminnan mukaan. SOTE-kiinteistöissä kuitenkin toiminnan ja käytön kustannukset ovat yleisesti merkittävästi suuremmat kuin itse rakentamisen kustannukset. Riippuen kohteesta rakennuskustannuksista merkittävin osuus tulee joko rakennuksen rungosta tai tekniikasta. Yksinkertaisissa palveluasumisen kohteissa rungon osuus voi olla suurempi, kun taas vaativissa sairaalakohteissa sairaala- ja talotekniikan osuus voi olla huomattavasti rungon kustannuksia suurempi. Rungon kustannukset voivat tällöin olla vain 10 %:n luokkaa kokonaiskustannuksista. Suunnittelua ohjaavista tekijöistä toiminnan tehokkuuden huomiointi vaikuttaa myös rakentamisen kustannuksiin. Hankkeen laajuudella on suuri merkitys syntyviin rakennuskustannuksiin. Suunnitteluvaiheessa pyritäänkin mitoittamaan rakennuksen tekniikka ja laajuus siten, että tila- ja kapasiteettihukkaa syntyy mahdollisimman vähän, jolloin rakennettavat tilat ovat taloudellisesti mahdollisimman tehokkaassa käytössä. Hankkeen laajuuden määrittämisessä apuna käytetään erilaisia väestörakenne-ennusteita, kuten ennusteita väestönkasvusta.

Valmiin SOTE-rakennuksen kustannuksista merkittävimmät ovat toiminnan ja ylläpidon kustannukset. Toimintakustannusten osuus on erittäin suuri erityisesti korkean palvelutason SOTE-kiinteistöissä, kuten sairaaloissa ja terveyskeskuksissa. Näissä kohteissa toiminnan aiheuttamat kustannukset voivat olla jopa 90 %. Niissä on erityisen tärkeää suunnitteluvaiheen ratkaisuilla vaikuttaa siihen, että tiloissa tapahtuva toiminta voidaan toteuttaa mahdollisimman tehokkaasti. Ylläpidon kustannusten merkitys kasvaa palvelutason alentuessa. Ylläpidon kustannuksia tarkasteltaessa esiin nousevat suunnittelussa tehdyt valinnat talotekniikassa ja materiaaleissa. Talotekniikassa pyrkimyksenä on löytää laitteet, joiden avulla voidaan saavuttaa investointiin nähden riittävät säästöt energiakustannuksissa, mutta myös että tekniikka on helposti huollettavaa eikä täten aiheuta ylimääräisiä kustannuksia. Tärkeimpiä keinoja ovat ilmanvaihdon mahdollisimman hyvä

energiatohokkuus sekä muun energiankäytön vähentäminen automaation avulla. Julkisten toimijoiden kiinteistöjen pinnat altistuvat kovalle rasitukselle, minkä vuoksi pintamateriaalin valinnassa usein suositaan hyvin kulutusta kestäviä ratkaisuja. Kulutuskestävyyden lisäksi pintojen tulee olla helposti ylläpidettäviä. Kestävien ja helposti ylläpidettävien materiaalien avulla saadaan pienennettyä merkittävästi huollon ja siivouksen kustannuksia, myös pintojen uusimisen tarve vähenee.

Julkisten toimijoiden päätöksenteossa ovat mukana sekä rakennuskustannukset että toiminnan ja ylläpidon kustannukset. Päätöksenteossa kuitenkin rakennuskustannukset nousevat merkittävimpään rooliin. Syynä tähän voi olla, ettei rakennuksen käytön aikaisen kustannusten suuruutta välttämättä ymmärretä tai, että rakentamisen hinta on päätöksentekijöille valintakriteerinä tutumpi ja helpompi hahmottaa. Poikkeuksena ovat kuitenkin sairaalahankkeet, joissa toimintakustannukset vuositasona ovat valtavia. Näissä hankkeissa toiminnan kustannuksia pyritään kaikin keinoin pienentämään, myös keinoin, jotka nostavat hankkeen rakennuskustannuksia.

4.3.2 Yksityinen toimija

Yksityiset toimijat ovat nimensä mukaisesti yksityisessä omistuksessa ja niiden rahoitus tulee yleisiltä markkinoilta. Yksityisiä toimijoita voivat olla erilaiset yritykset, järjestöt ja säätiöt.

	Rakennusten kerrosneliöt, m ²	Rakennuksia, lkm	Osuus kerrosneliöstä, %	Osuus rakennuksista, %
<i>Julkisyhteisöt</i>	775284	846	24,3	27,8
- kuntaorganisaatiot	659558	715	20,7	23,5
- valtio-organisaatiot	115726	131	3,6	4,3
<i>Yritykset, järjestöt ja muut tahot</i>	2411243	2201	75,7	72,2
- yritykset	549797	539	17,3	17,7
- järjestöt, yms.	941352	871	29,5	28,6
- asunto- ja kiinteistöyhtiöt	802698	513	25,2	16,8
- yrittäjät ja muut yksityishenkilöt	103923	267	3,3	8,8
- tuntematon	13473	11	0,4	0,4
Yhteensä	3186527	3047	100,0	100,0

Kaavio 11 Palveluasuinrakennukset (hoivakodit, palvelutalot) omistajatyypeittäin 2016 (Lith 2018, s. 46 viitannut Tilastokeskuksen rakennuskantatilastoon)

Kaavion 10 mukaan Suomen SOTE-kiinteistöistä yksityisessä omistuksessa on 35 % rakennuskannan kokonaisneliömäärästä. Yksityisesti omistettujen SOTE-kiinteistöjen on perinteisesti ajateltu olevan yksinomaan palveluasumiskiinteistöjä, vaikka nykyään

terveyspalvelukentän muuttuessa myös yksityisesti omistettujen sairaaloiden ja terveyskeskusten määrä on kasvanut.

Kaavion 11 perusteella voidaan huomata, että erityisesti palveluasumisessa yksityisesti omistettujen kiinteistöjen osuus koko rakennuskannasta on merkittävä. Noin kaksi kolmesta palveluasumisen rakennuksesta on yksityisessä omistuksessa.

Yksityisten toimijoiden investointien tarkasteluajat riippuvat suuresti investoijan harjoittaman toiminnan luonteesta. Yleisesti yksityisten toimijoiden tarkoituksena on tuottaa pääomalleen mahdollisimman hyvää tuottoa. Tämän kaltaisten toimijoiden tarkasteluajat ovat usein 5–20 vuotta, minkä jälkeen kiinteistöt yleensä myydään eteenpäin. Toisaalta yksityisissä toimijoissa on paljon säätiötä, järjestöjä ja voittoa tavoittelemattomia yrityksiä, joiden tavoitteena on kattaa ainoastaan investoinnin kulut sekä mahdolliset oman toiminnan aiheuttamat kustannukset. Näiden toimijoiden tarkasteluajat ovat usein monia kymmeniä vuosi. Voittoa tavoittelemattomilla yksityisillä toimijoilla on usein kohteissaan Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskuksen ara-rahoitusta. Tällöin tarkastelu aika on rahoituksen laskennallinen aika, joka on useita kymmeniä vuosia. Haastatteluiden perusteella yksityisten toimijoiden tärkeimmät investoinnin suunnittelua ohjaavat tekijät ovat investointikustannukset, hoivaoperaattorin tai oman toiminnan tarpeiden ja toimintakustannusten huomioiminen sekä muuntojoustavuus.

Yksityisten toimijoiden SOTE-kiinteistöt ovat keskimäärin kooltaan pienempiä ja niissä harjoitettava toiminta on julkisia toimijoita pienimuotoisempaa. Tämän vuoksi rakennuskustannusten ja valmiin rakennuksen käytön kustannusten välinen ero on hieman pienempi kuin suurissa sairaalayksiköissä. Hieman pienemmästä erosta huolimatta rakennuksen käytön kustannukset ovat kuitenkin investointikustannuksia selvästi suuremmat. Rakennuskustannuksista suurimmat kuluerät ovat rakennuksen runko sekä hoidon ja hoivan vaatimat normaalia hintavammat invavarusteet ja -kalusteet. Erityisesti pienemmissä SOTE-kiinteistöissä rungon rakennuskustannuksia nostavat normaalia kerrostaloasuntoa pienemmät huoneet, minkä vuoksi tiloja erottavien kantavien seinien määrä kasvaa. Toinen rungon kustannuksia nostava tekijä on toimijoiden halu tehdä tiloista muuntojoustavia tekemällä esimerkiksi tietyistä seinälinjoista muutettavia. Muuntojoustavuuden avulla pyritään tilojen monikäyttöisyyteen ja muokattavuuteen, millä pyritään varmistamaan kiinteistön käytettävyys myös tulevaisuudessa.

Kuitenkin myös yksityisellä puolella valmiin kiinteistön toiminnan ja ylläpidon kustannukset nousevat rakennuskustannuksia merkittävämpään rooliin. Toiminnan kustannukset ovat suurin yksittäinen kuluerä suurimmassa osassa yksityisen puolen SOTE-kiinteistöjä. Toiminnan kustannuksia pyritään pienentämään tehokkaalla tilasuunnittelulla sekä

muokkaamalla kohteet kooltaan ja kerrosluvultaan hoitoteknisesti mahdollisimman tehokkaiksi. Tavoitteena on näillä keinoin varmistaa mahdollisimman tehokas hoitohenkilökunnan käyttö, muun muassa minimoimalla siirtymiin kuluva aikaa sekä kerrosluvun kautta minimoimaan kerroskohtaisten yöhoitajien määrää. Ylläpidon kustannusten merkitys on toiminnan kustannuksia hieman pienempi, ja talotekniikka ratkaisuisissa päädytäänkin usein lainsäädännön vaatimiin tuttuihin ja varmoihin perusratkaisuihin. Materiaalipuolella pyritään valitsemaan mahdollisimman kestäviä ratkaisuja, vaikka investoinnin onkin oltava myös taloudellisesti järkevä.

Haastatteluiden perusteella yksityisten toimijoiden päätöksenteossa korostuvat lopulta rakennuskustannukset. Usein erityisesti palveluasumisen kohteissa asuntokohtaisille kustannuksille on tietyt rajat, joilla investoinnista saadaan kannattava. Nämä raamit rajoittavat, mitä ratkaisuja ja vaihtoehtoja on lopulta kannattava toteuttaa. Kuitenkin myös yksityisten toimijoiden välillä on eroja. Voittoa tavoittelemattomat järjestöt, säätiöt ja yritykset pyrkivät investoinneissaan kiinnittämään huomiota rakennuskustannuksia enemmän kiinteistön käytön aikaisiin kuluihin. Silti yleisesti voidaan todeta, että toteutettavan investoinnin sisältämien ratkaisujen tulee tuoda hankkeen elinkaareen taloudellista etua, muuten lisäinvestointeja esimerkiksi kalliimpiin materiaaleihin ei ole järkevää toteuttaa.

4.3.3 Intressien suhde

Julkisten ja yksityisten toimijoiden intressien suhdetta tarkasteltaessa voidaan nähdä paljon samaa, mutta myös eroavaisuuksia. Molemmissa toimijakentissä on paljon keskenään hyvin erilaisia ja eri intressein toimivia tahoja. Tämän vuoksi laajojen kaikkia kategorian toimijoita koskevien yleistysten tekeminen onkin haastavaa.

Kiinteistöinvestointien tarkasteluajoja tutkittaessa huomataan, että suoraa yleistystä yksityisten ja julkisten toimijoiden tarkasteluajan pituudesta ei voida tehdä. Kuitenkin jos yksityiset toimijat jaetaan voittoa tavoitteleviin ja voittoa tavoittelemattomiin, voidaan huomata, että voittoa tavoittelemattomilla toimijoilla on hyvin samankaltainen tarkastelun aikajänne kuin julkisen puolen toimijoilla. Toimijajakoa mielekkäämpää onkin jakaa koko toimijakenttä voittoa tavoitteleviin ja voittoa tavoittelemattomiin. Tällöin huomataan, että voittoa tavoittelemattomien tahojen tarkasteluajat ovat useita kymmeniä vuosia, kun taas yksityisten voittoa tavoittelevien toimijoiden tarkastelun aikajänne on huomattavasti lyhyempi, kymmenen vuoden molemmin puolin.

Investointien suunnittelua ohjaavissa tekijöissä molemmilla, sekä julkisella ja yksityisellä puolella, korostuu pyrkimys toiminnan tehokkuuteen. Suunnittelulla pyritään vaikutta-

maan siihen, että valmiissa kiinteistössä tapahtuva toiminta pyörisi mahdollisimman kustannustehokkaasti. Eroa yksityisten ja julkisten toimijoiden välillä aiheuttaa investointikustannusten ja valmiin rakennuksen kustannusten suhde. Haastatteluiden pohjalta julkisen puolen toimijoiden vastauksissa korostui hieman yksityisen puolen toimijoita enemmän energiatehokkuus ja kestävät materiaalivalinnat, kun taas yksityisellä puolella tarkasteltiin enemmän investoinnin kustannuksia sekä muuntojoustavuutta.

Investoinnin suunnittelua ohjaavien tekijöiden vaikutus näkyy myös rakennuskustannuksissa ja valmiin rakennuksen kustannuksissa. Yleisesti sekä yksityisillä että julkisilla toimijoilla toiminnan ja ylläpidon kustannukset ovat pitkällä aikavälillä huomattavasti rakennuskustannuksia suuremmat. Suurimmat rakennuskustannuserät muodostuvat molemmilla tahoilla hyvin samoista asioista, rungosta ja rakennuksen toiminnan vaatimasta lisävarustelusta. Rakennuksen suunnittelussa tehdyt painotukset heijastuvat myös rakennuskustannuksiin. Yksityisellä puolella muuntojoustavuuden vuoksi rungon kustannukset voivat nousta jopa merkittävästi, kun taas julkisen puolen panostus kestäviin materiaaleihin ja energiatehokkuuteen voi nostaa näiden osa-alueiden kustannuksia. Molempien toimijoiden merkittävänä intressinä on pienentää toiminnan aiheuttamia kustannuksia suunnittelemalla rakennus mahdollisimman hyvin toimintaansa sopivaksi ja sen tehokkuutta tukevaksi. Haastatteluiden perusteella voidaan huomata eroja suhtautumisessa energiaratkaisuihin. Julkisen puolen toimijoilla on suurempi halu panostaa ratkaisuihin, joilla voidaan vähentää käyttökustannuksia, kun taas yksityisellä puolella tyydytään usein lain vaatimiin perusratkaisuihin, jotka sinällään ovat jo nykyisin hyvin energiatehokkaita.

Päätöksenteon lähtökohdat ovat yksityisillä ja julkisilla toimijoilla hyvin erilaiset. Julkisilla toimijoilla on lain velvoittama vastuu tuottaa tietyt palvelut, joten niiden päätöksentekoa ohjaa usein pakottava tarve rakentaa kiinteistöjä vallitsevista olosuhteista huolimatta. Yksityisillä toimijoilla tämänlaista pakottavaa tarvetta ei ole, mikä vaikuttaa suuresti päätöksentekoon. Molemmilla toimijoilla rakennuskustannukset nousevat päätöksenteossa suurimpaan rooliin eri ratkaisuja vertailtaessa. Vaikkakin myös poikkeuksia on, kuten suuret sairaalahankkeet, joissa tavoitteena on kaikin keinoin minimoida toimintakustannukset. Päätöksenteossa esille nousee kuitenkin myös toiminnan tavoite, onko se tuottaa voittoa vai ei. Voittoa tavoittelemattomien yksityisten tahojen intressit ovat hyvin samankaltaisia kuin julkisten toimijoiden, vaikkakin yksityisiltä tahoilta puuttuu julkisten ”pakko” rakentaa. Molemmat korostavat rakennus- ja toimintakustannusten lisäksi myös ylläpitokustannusten roolia, jonka osuutta pyritään pienentämään erilaisin energiatehokkuutta lisäävin ratkaisuin sekä panostamalla kestäviin ja helposti ylläpidettäviin ratkaisuihin. Syynä voittoa tavoittelemattomien ja voitto tavoittelevien ajattelun eroon voikin olla

investoinnin tarkasteluajan pituus. Kun voittoa tavoittelemattomat tahot ajattelevat tulevia kustannuksia vuosikymmenten ajalle, korostuvat tällöin myös pienet vuosittaiset kustannussäästöt ja niiden kerrannaisvaikutukset, jolloin pienellä lisäpanostuksella voidaan saavuttaa merkittäviäkin säästöjä. Voittoa tavoittelevat tahot taas usein omistavat kiinteistönsä suhteellisen lyhyen aikaa ja myyvät kiinteistöt tämän jälkeen eteenpäin. Tällöin investointipäätöstä tehdessä korostuvatkin kiinteistön myytävyyteen vaikuttavat tekijät kuten muuntojoustavuus, jolla pyritään varmistamaan kiinteistön houkuttelevuus myös jatkossa ja mahdollisesti myös muussa kuin alkuperäisessä toiminnassa. Koska tarkastelujakso on lyhyt ja palvelun tuottaa sekä käytön kustannukset maksaa usein ulkopuolinen operaattori, rakentamisessa pyritään löytämään mahdollisimman edullisia perusratkaisuja. Tällöin päätöksenteossa investointikustannukset korostuvat valmiin kiinteistön aiheuttamia kuluja enemmän.

Haastatteluiden pohjalta voidaankin lopulta todeta, että suurin erottava tekijä ei välttämättä olekaan se, onko investointia suunnitteleva taho yksityinen vai julkinen vaan se, tavoitellaanko tulevilla kiinteistöllä voittoa vai ei. Muita merkittäviä vaikuttavia tekijöitä ovat tarkasteluajan pituus sekä se, tuottaako rakennuttaja kiinteistössä palvelut itse vai tekeekö sen ulkopuolinen taho.

5. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen alkuperäiseksi aiheeksi määriteltiin sosiaali- ja terveydenhuollon kiinteistöjen (SOTE-kiinteistöjen) rakennus- ja käyttökustannusten vertailu. Paljon esillä olleen sote-uudistuksen sekä vanhustenhoidon ongelmien myötä aihe oli hyvin ajankohtainen. SOTE-kiinteistökannan monimuotoisuuden vuoksi tutkimuksen aihetta jouduttiin kuitenkin tarkentamaan. Kiinteistökannasta tutkimuksen kohteeksi valikoituivat palveluasumisen kiinteistöt, sillä ne ovat rakennuskannaltaan hyvin homogeenisia ja kustannusrakenteeltaan paljon tavallisen kerrostalon kaltaisia. Näin tutkimuksen lopulliseksi aiheeksi täsmentyi SOTE-kiinteistöjen, erityisesti palveluasumisen, rakennus- ja käyttökustannusten vertailu.

Lähtökohtana tutkimukselle oli saada vastaus päätutkimuskysymykseen: Mikä on palveluasumisen kiinteistöjen rakennus- ja käyttökustannusten suhde? Päätutkimuskysymyksen laajuuden vuoksi se jaettiin vielä kolmeen tarkentavaan alakysymykseen.

- Miten rakennus- ja käyttökustannukset korreloivat keskenään?
- Mitkä tekijät vaikuttavat rakennus- ja käyttökustannusten suhteeseen?
- Mitkä ovat eri rakennuttajien intressit rakennus- ja käyttökustannuksiin?

Nämä kolme tarkentavaa tutkimuskysymystä muodostivat tutkimuksen rungon sekä tärkeimmät käsiteltävät aihealueet.

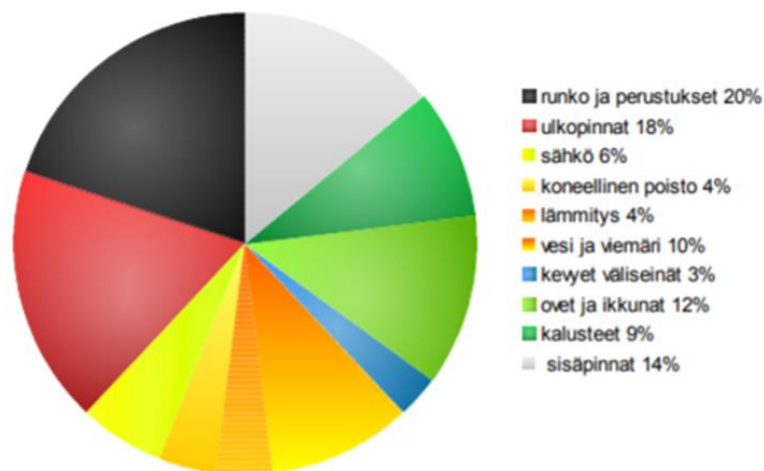
Usein rakennus- ja käyttökustannukset ajatellaan erillisiksi ja toisistaan riippumattomiksi kustannuksiksi. Tutkimuskysymysten avulla olikin tavoitteena vertailla ja löytää tekijöitä, joiden huomioiminen rakennusvaiheessa vaikuttaisi pitkällä aikavälillä käyttökustannuksiin. Näiden lisäksi, erityisesti viimeisellä tutkimuskysymyksellä, pyrittiin kartoittamaan eri taustaisten rakennuttajien suhtautumista rakennus- ja käyttökustannuksiin.

Tutkimuksen aiheesta kokonaisuutena on hyvin vähän kirjallista tutkimustietoa. Kuitenkin yksittäisistä osa-alueista, kuten rakennus- ja käyttökustannuksista, on tutkittua tietoa jonkin verran. Yhtenä tutkimuksen tavoitteena olikin selvittää, onko olemassa olevassa tutkimuksessa tiedossa aukkoja tai puutteita, ja tätä kautta tarvetta jatkotutkimuksille.

Lähtökohtaisena tutkimusmenetelmänä oli kirjallisuustutkimus, jonka avulla pyrittiin määrittelemään ja taustoittamaan tutkimusaihetta. Tämän lisäksi tavoitteena oli kirjallisuustutkimuksen avulla selvittää vastauksia kahteen ensimmäiseen tutkimuskysymykseen. Kirjallisen materiaalin vähäisyyden vuoksi, tutkimukseen otettiin kuitenkin mukaan myös

asiantuntijahaastattelut, joiden avulla pyrittiin saamaan viimeisin tieto kentältä sekä paikata kirjallisen materiaalin puutteita. Itse haastattelututkimus suoritettiin kvalitatiivisena ja niin, että yksityisiä ja julkisia toimijoita edusti kumpaakin kaksi henkilöä.

Ennen varsinaista tutkimusta rakennus- ja käyttökustannusten suhteesta, selvitettiin erikseen merkittävimmät yksittäiset rakennus- ja käyttökustannuserät. Merkittävimpien kustannuserien tarkastelussa pohjana oli palveluasumiskiinteistöön verrattava asuinkerrostalo. Kuten kaaviosta 12 käy ilmi, merkittävimmät rakennuskustannuserät ovat runko ja perustukset (20 %), ulkopinnat (18 %) sekä sisäpinnat (14 %).



Kaavio 12 Palveluasumiskiinteistöön verrattavan asuinrakennusuudiskohteen rakennuskustannusten jakaantuminen. (Koivunen 2016, s.14 viittaus Haahtela & Kiiras 2015)

Käyttökustannuksista merkittävimmät kustannuserät aiheutuvat energian ja veden kulu-
tuksesta. Rakennuksen käyttämästä energiasta 60–70 % poistuu vaipan kautta sekä lämpimän käyttöveden mukana. Loput 30–40 % energiasta poistuu rakennuksen ilman-
vaihdon mukana. Veden kulutuksen aiheuttamat käyttökustannukset koostuvat veden
lämmittämisen energiakustannuksista sekä veden käsittelyn ja hankinnan kustannuk-
sista. Tutkimuksen edetessä kävi ilmi, että merkittävään rooliin nousevat myös muut val-
miin kiinteistön kustannukset, eli huolto- ja korjauskustannukset sekä toiminnasta aiheu-
tavat kulut. Erityisesti suurissa SOTE-kiinteistöhankeissa kuten sairaaloissa valmiin
kiinteistön kustannuksista suurin osa aiheutuu toiminnasta. Tämän seurauksena tutki-
muksessa sivutaan myös hieman näiden kustannusten syntyä ja niihin vaikuttavia teki-
jöitä.

Varsinaisessa tutkimuksessa tarkasteltiin aluksi rakennus- ja käyttökustannusten suh-
detta sekä tekijöitä, jotka vaikuttavat tähän. Tarkastelua varten tehtiin jako lyhyeen ja

pitkään aikaväliin. Lyhyellä aikavälillä rakennus- ja käyttökustannusten suhdetta tarkasteltiin rakennuksen ensimmäisten 10 vuoden ajalta. Tutkimuksessa huomattiin, että lyhyellä aikavälillä tarkasteltaessa rakennuskustannuksia kasvattavilla lisäinvestoinneilla ei saavuteta riittäviä käyttökustannussäästöjä. Syynä tähän on, että 10 vuoden mittainen tarkastelu-aika on liian lyhyt suurten kustannuserojen syntymiseen eri ratkaisuiden välille. Lisäksi nykyiset perustason koneet, laitteet ja rakenteet ovat tiukentuneen lainsäädännön myötä jo hyvin energiatehokkaita ja myös kuluttavat aiempaa vähemmän vettä. Tämän seurauksena voidaan todeta, ettei suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa tehdyillä päätöksillä ja rakenteellisilla ratkaisuilla ole suurtakaan merkitystä lyhyen aikavälin kokonaiskustannuksia tarkasteltaessa.

Tarkasteltaessa rakennus- ja käyttökustannusten suhdetta pitkällä aikavälillä, ajoittuu tarkastelu 11 vuodesta aina rakennuksen käyttöiän päättymiseen asti. Kuitenkin tutkimuksessa pääpaino oli tulevien vuosikymmenten käyttökustannuksissa. Pitkän aikavälin tarkastelussa huomattiin, että pienetkin vuosittaiset käyttökustannussäästöt kertautuvat, kun tarkastelu-aika on riittävän pitkä. Usein tällöin hieman suurempikin lisäinvestointi muuttuu kannattavaksi alentuneiden käyttökustannusten myötä.

Tutkimuksessa tarkasteltiin myös, mitkä investoinnit olisivat pitkällä aikavälillä kannattavia. Näiden lisäksi nostettiin esiin myös muutamia ei-kannattavia investointeja, sekä investointeja, jotka ovat kannattavia tietyin varauksin.

Kannattavat	Tietyin varauksin kannattavat	Ei-kannattavat
<ul style="list-style-type: none"> - Ilmanvaihdon investoinnit - Lämmitysmuoto - Automaatio - Käyttäjien asenteisiin ja tottumuksiin vaikuttaminen 	<ul style="list-style-type: none"> - Energiatehokkaammat ikkunat ja ovet 	<ul style="list-style-type: none"> - Ala- ja yläpohjan lisälämmöneristys - Ulkoseinien lisälämmöneristys

Kaavio 13 Esimerkkejä investointien kannattavuudesta pitkällä aikavälillä.

Pitkällä aikavälillä kannattavat ratkaisut vähentävät merkittävästi energian ja veden kulutusta, ja pienentävät näin käyttökustannuksia. Ilmanvaihdon kautta poistuu rakennuksen energiasta 30–40 %. Ilmanvaihdon energiatehokkuutta parantamalla voidaan siis saavuttaa merkittäviä käyttökustannussäästöjä. Oikean ja kohteeseen sopivan lämmitysmuodon valinnalla voidaan laskea energian yksikkökustannuksia ja siten pitkällä aikavälillä pienentää käyttökustannuksia. Automaation avulla voidaan tehostaa rakennuksen toimintoja ja näin pienentää energian kulutusta esimerkiksi automaattisen valaistuksen tai käytön mukaan säätyvän ilmanvaihdon avulla. Usein kuitenkin teknisiä ratkaisuja merkittävämpi rooli käyttökustannusten pienentämisessä on rakennuksen käyttäjillä. Paraskaan ratkaisu ei tuo merkittäviä hyötyjä, jos käyttäjien asenteet, toiminta ja tottumukset ovat ristiriidassa käyttökustannusten pienentämisen kanssa.

Varauksin kannattavat ja ei-kannattavat ratkaisut ovat sellaisia, joiden avulla on nykyisten tiukkojen energiasäädösten aikaan hankala enää vähentää energiankulutusta. Energiatehokkaampien ikkunoiden ja ovien avulla voidaan tietyissä olosuhteissa saavuttaa investointiin nähden pitkällä aikavälillä säästöjä. Investoinnin kannalta ongelmana on, että nykyiset perustasonkin ratkaisut ovat erittäin energiatehokkaita, jolloin saatava säästö on pieni. Kuitenkin, koska ikkunoiden ja ovien kautta poistuu merkittävä osa rakennuksen käyttämästä energiasta, voidaan esimerkiksi paljon ikkunapintaa sisältävissä rakennuksissa saavuttaa pitkällä aikavälillä kohtalaisia säästöjä. Tiukkojen energiamääräysten myötä uusien rakennusten lisäeristämällä saavutettava hyöty on minimaalinen suhteessa lisääntyneen eristepaksuuden aiheuttamiin kustannuksiin.

Toinen merkittävä osa tutkimusta oli selvittää haastatteluiden avulla rakennuttajien rakennukseen kohdistuvia intressejä. Tutkimusta varten tehtiin jako julkisiin ja yksityisiin toimijoihin, yksityiset toimijat jaettiin vielä voittoa tavoitteleviin ja voittoa tavoittelemattomiin.

Julkisten ja yksityisten toimijoiden suunnittelua ohjaavissa tekijöissä oli pientä eroavaisuutta. Vastauksissaan molemmat tahot korostivat toiminnan tehokkuutta. Kuitenkin yksityisellä puolella esiin nousivat myös investointikustannukset, kun taas julkisella puolella kiinnitettiin enemmän huomioita energiatehokkuuteen sekä kestäviin rakenteisiin ja materiaaleihin. Tarkastelussa havaittiin, että perinteistä jakoa enemmän omistajan rakennukseen kohdistuviin intresseihin vaikuttaa, se tavoitteleeko toimija toiminnallaan voittoa vai ei. Voittoa tavoittelemattomia tahoja ovat luonnollisesti julkiset toimijat, mutta myös yksityiset tahot voivat pyörittää toimintaansa ilman voitontavoittelua. Yhteistä näille toimijoille on, että investoinnin tarkasteluaika on hyvin pitkä, useita kymmeniä vuosia.

Muilla yksityisen puolen toimijoilla tarkastelu-aika on usein huomattavasti lyhyempi, kymmenen vuoden molemmin puolin.

Tutkimuksessa huomattiinkin, että mitä pidempi tarkastelu-aika on, sitä enemmän omistaja kiinnittää huomiota rakennuksen kestävyys- ja energiatehokkuuteen. Jos tarkastelu-aika on lyhyt, korostuvat investointikustannukset sekä muuntojoustavuus, joka mahdollistaa jatkossa kiinteistön paremman myytävyyden.

Haastatteluiden myötä esiin nousi myös SOTE-kiinteistöalan tulevaisuuden näkymiä. Tulevaisuudessa SOTE-kiinteistöissä tulee korostumaan tilojen muuntojoustavuus ja muokattavuus. Tilojen on vastattava aina käsillä olevaan tarpeeseen ja kyettävä muokautumaan näiden mukaan. Lisäksi nousevana trendinä on yhteisöllinen asuminen. Eri-tyisesti aiempaa vanhempien, yli 75-vuotiaiden, yhteisöllinen asuminen tulee kasvamaan. Tulevaisuudessa voikin olla, että palveluasumisrakentaminen keskittyy tälle osalle.

Tutkimuksen ja haastatteluiden myötä esille nousi useita jatkotutkimuksen aiheita. Rakennus- ja käyttökustannusten suhdetta ja niihin vaikuttavia tekijöitä voisi tarkastella palveluasumisen osalta tarkemmin esimerkiksi yksittäisen case -kohteen avulla. Tällä tavoin voitaisiin saada tarkempaa prosentuaalista dataa sekä löytää juuri tietyn tyyppisiin kiinteistöihin sopivia ratkaisuja, jotka pienentäisivät käyttökustannuksia. Muita tutkimuksen aihealueesta esiin nousevia kysymyksiä.

- Mikä on palveluasumisen kiinteistöjen rakennus- ja toimintakustannusten suhde? Entä miten toimintaa voitaisiin tehostaa?
- Automaation mahdollisuudet ylläpito- ja toimintakustannusten pienentämisessä?

Haastatteluissa esiin nousseet SOTE-kiinteistöalan tulevaisuuden näkymät herättivät myös tarvetta jatkotutkimukselle. Esiin nousivat mm. seuraavat kysymykset.

- Miten tiloista saataisiin mahdollisimman taloudellisesti aiempaa muuntojoustavampia?
- Miten lisääntyvä yhteisöllinen asuminen tulee muuttamaan kiinteistökantaa?

Voidaankin koko tutkimuksen yhteenvetona todeta, että SOTE-kiinteistöala on jatkuvan muutoksen kourissa. Muutosta aiheuttavat tekijät, kuten väestörakenteen muuttuminen sekä kasvava yhteisöllisen asumisen tarve, lisäävät myös haasteita SOTE-kiinteistöille. Tulevien vuosikymmenten aikana sekä kiinteistöt että niiden kustannusrakenne tulevat todennäköisesti muuttumaan suuresti.

LÄHTEET

Airaksinen et al. (2015). Rakennusten jäähdytysmarkkinat, asiakasraportti, VTT Energiateollisuus ry. Saatavissa (13.4.2019): https://energia.fi/files/399/Rakennusten_jaahdytysmarkkinat_18-12-2015.pdf

Aluehallintovirasto. (2019). Väestönsuojat. Saatavissa (4.4.2019): <https://www.avi.fi/web/avi/vaestonsuojat>

Boström et al. (2012). Korjaustoimien vaikutukset lähiökerrostalon todelliseen energiankulutukseen, tutkimusraportti, Tampereen teknillinen yliopisto, Tampere.

Haahtela & Kiiras. (2015). Talonrakennuksen kustannustieto, Haahtela-kehitys 2015, Helsinki. ISBN 978-952-5403- 23-7

Kilpailu- ja kuluttajavirasto (KKV) (2015). Vanhusten palveluasumista koskevat elinkeinonharjoittajan ja kuluttajan väliset sopimukset. Saatavissa (12.2.2019): <https://www.kkv.fi/ratkaisut-ja-julkaisut/julkaisut/kuluttaja-asiamiehen-linjaukset/toimialakohtaiset/vanhusten-palveluasumista-koskevat-elinkeinonharjoittajan-ja-kuluttajan-valiset-sopimukset/>

Koivunen, J. (2016). VERTAILEVA TUTKIMUS PUUKERROSTALON PERUSTUKSISTA SUOMESSA, RUOTSISSA JA NORJASSA, diplomityö, Tampereen teknillinen yliopisto, Tampere. Saatavissa (29.3.2019): <http://URN.fi/URN:NBN:fi:ty-201610124588>

Koistinen, A. (2019). Uusi laskelma: Asumisen päästöjä voisi leikata selvästi energiatehokkuudella, samalla lämpölasku pienisi jopa kolmanneksen, artikkeli, Yle. Saatavissa (19.4.2019): <https://yle.fi/uutiset/3-10689079>

Laatikainen, T. (2017). Maalämpö napsii asiakkaita kaukolämmitykseltä - kerrostalotkin kiinnostuivat, artikkeli, tekniikka & talous. Saatavissa (17.4.2019): <https://www.tekniikkatalous.fi/tekniikka/rakennus/maalampo-napsii-asiakkaita-kaukolammitykselta-kerrostalotkin-kiinnostuivat-6612331>

Lahdensivu et al. (2015). Betonielementtien uudelleenkäyttömahdollisuudet, tutkimusraportti, TTY Rakennetekniikan laitos, Tampere.

Lith, P. (2018). Palveluasumisen markkinat Suomessa, Suunnittelu- ja tutkimuspalvelut Pekka Lith, Helsinki. Saatavissa (4.2.2019): <https://www.hyvinvointiala.fi/wp-content/uploads/2018/10/ti-lastollinen-selvitys-toimialan-palvelukysynnasta.pdf>

Louekoski, P. (2015). Hoivakiinteistöjen suosio sijoituskohteena kasvaa, LOCUS. Saatavissa (2.2.2019): https://www.rakli.fi/media/tietoa-kiinteistoalasta/locus-toimialakatsaukset/locus215_50-53_hoivakiinteistojen_toimialakatsaus.pdf

Määttä, T. (2017). Mitä tapahtuu kuntien sote-kiinteistöille?, Inspira. Saatavissa (2.2.2019): https://www.kuntaliitto.fi/sites/default/files/media/file/Liite%206_TuomasMaatta-Mita-tapahtuu-kuntien-sotekiinteistoille.pdf

Pitkänen, J. (2009). Asuinkerrostalojen rakentamisen ohjauksen kustannustarkasteluja, Helsingin kaupungin talous- ja suunnittelukeskus, Helsinki. Saatavissa (20.2.2019): www.ara.fi/download/noname/%7BDA06054F-43ED-49E1-A4A1.../112208

Rakennustieto Oy. (2009). Väestönsuojat, tarvitsemmeko niitä?, artikkeli, rakennustieto lehdet, Helsinki. Saatavissa (4.4.2019): https://www.rakennustieto.fi/lehdet/ry/index/lehti/P_356.html

RAKLI ry. & Sanastokeskus TSK ry. (2012). Kiinteistöliiketoiminnan sanasto, Helsinki. Saatavissa (20.2.2019): <https://www.rakli.fi/media/toimitilat/kiinteistoliiketoiminnan-sanasto.pdf>

Ratu KI-6033. 2018. Rakennushankkeen kustannushallinta. Rakennustieto Oy. Saatavissa (27.3.2019): <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/Ratu%20KI-6033>

RT 10-11114. 2013. TALO 2000 RAKENNUSTUOTENIMIKKEISTÖ. Rakennustieto Oy. Saatavissa (27.3.2019): <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2010-11114>

RT 16-10660. (1998). Rakennusurakan yleiset sopimusehdot (YSE 1998), Rakennustieto Oy. Saatavissa (16.4.2019): https://moodle2.tut.fi/pluginfile.php/599385/mod_resource/content/1/Rakennusurakan%20yleiset%20sopimusehdot%20YSE%201998.pdf

Suomen virallinen tilasto (SVT) (2019). Laatuseloste: Rakennuskustannusindeksi, Tilastokeskus. Saatavissa (12.2.2019): https://www.stat.fi/til/rki/2019/01/rki_2019_01_2019-02-15_laa_001_fi.html

Uotila, U. (2012). Korjaustoimien vaikutukset lähiökerrostalon todelliseen energiankulutukseen, diplomityö, Tampereen teknillinen yliopisto, Tampere. Saatavissa (11.4.2019): <http://URN.fi/URN:NBN:fi:ty-201208301259>

Uusitalo, A. (2018). Elinkaarihankkeiden ylläpitokustannusten ohjausmalli, diplomityö, Tampereen teknillinen yliopisto, Tampere. Saatavissa (11.4.2019): <http://URN.fi/URN:NBN:fi:ty-201802201284>

LIITE A: HAASTATTELUSSA KÄYTETYT KYSYMYKSET

Tausta

1. Määrittelettekö itsenne julkiseksi vai yksityiseksi toimijaksi?
2. Mikä on yrityksenne päätoimiala?
3. Minkä tyyppisten kiinteistöjen kanssa toimitte?

Investoinnit

4. Hallinnoimienne kiinteistöjen omistus?
5. Kuinka pitkiä ovat keskimäärin investointienne tarkasteluajat?
6. Mitkä ovat 3-5 tärkeintä tekijää, jotta uudesta investoinnista saadaan riittävä tuotto tai että investointi on kannattava?

Rakennus- ja käyttökustannukset

7. Mitkä ovat mielestänne suurimmat yksittäiset kustannukset rakentamisvaiheessa?
8. Miten tulevat käyttö- ja toimintakustannukset huomioidaan hankkeen rakennuskustannuksia määritettäessä?
9. Mitkä ovat mielestänne merkittävimmät käyttökustannuserät?
10. Kummat ohjaavat mielestänne enemmän päätöksentekoa, rakennus- vai käyttökustannukset? Mikä on näiden välinen suhde?

Yleiset kysymykset

11. Millä rakentamisvaiheen päätöksillä on mielestänne suurimmat vaikutukset käyttökustannuksiin?
12. Millainen olisi mielestänne kokonaistaloudellisesti kannattava rakennus?
13. Miten alanne kiinteistöt tulevat muuttumaan tulevaisuudessa? Mitkä tekijät tulevat korostumaan tulevaisuuden kiinteistöissä?

Haastatellut henkilöt:

Hankela Kirsti, hankearkkitehti

Helenius Jan-Patrik, kiinteistöjohtaja

Kulku Juhani, laskentapäällikkö

Seini Matias, rakennuttajapäällikkö